

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER \* VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1356

Jahrgang XXVII. 4

23. X. 1915

**Inhalt:** Die neuen amerikanischen Tauchkreuzer. Von HERMANN STEINERT. — Der moderne Feldfernsprecher. Von Leutnant METZ. Mit sechs Abbildungen. — Naturdenkmäler. Von Dr. F. MOEWES. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau: Ordnungslehre und Mikrozählung. Von W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Die Pflanze als Aviatiker. — Notizen: Elektromagnete in der praktischen Medizin. — Das automatische Gewehr der Kanadier. — Krieg und Seefischerei. — Das Fugugift der Familie *Gymnodontes*. — Über die Verteilung der Niederschläge in Norddeutschland.

## Die neuen amerikanischen Tauchkreuzer.

VON HERMANN STEINERT.

Sieht man sich in der neueren Schiffsbau-geschichte etwas näher um, so findet man überall eine reißend schnelle Entwicklung als besonderes Kennzeichen. Die ersten Torpedoboote wurden erst vor 25 Jahren gebaut, waren 100 t groß und liefen 30 km, was man damals als besondere Wunderleistung anstaunte. Seit drei Jahren bauen wir jetzt Torpedoboote von 1200 t, die 70 km in der Stunde zurücklegen. Noch großartiger ist die Entwicklung bei den kleinen Kreuzern, die vor 20 Jahren kaum 30 km Stundenleistung erreichten und es heute den besten Torpedobooten gleichtun. Betrachtete man vor 20 Jahren eine Höchstleistung der Maschinen von 10 000 PS. bei den größten Schiffen als den Höhepunkt der Technik, so sind wir heute auf über 100 000 PS. gelangt. Die ersten Turbinen wurden in den Kriegsmarinen vor 10 Jahren erbaut — heute werden kaum noch andere als Turbinen-Maschinen auf größeren Kriegsschiffen verwendet. Gewaltig ist die Größensteigerung in der Handelsflotte. Als vor knapp 20 Jahren die neue Schleuse für den niederländischen Nordseekanal, der Amsterdam mit der Nordsee verbindet, in Ymuiden gebaut wurde, wählte man die Abmessungen so, daß sie für mehr als ein Menschenalter ausreichen mußten. Heute ist die Schleuse für die größten Dampfer längst nicht mehr zu passieren, und man beginnt jetzt in Ymuiden abermals mit dem Bau einer neuen Schleuse, die für absehbare Zeit allen Bedürfnissen genügen soll. Wie lange wird sie für die größten Schiffe ausreichen? Vor fünf Jahren gab es noch Leute, welche der Überzeugung waren, daß man in absehbarer Zeit nicht große Seeschiffe mit Antrieb durch Verbrennungsmotoren erbauen werde, so daß darüber in der Fachpresse gestritten wurde. Verfasser dieses Aufsatzes war damals einer der

wenigen, die fest an einen baldigen Beginn des Großmotorschiffbaues glaubten. Heute schwimmen bereits 100 große Motorschiffe auf den Meeren, und in den skandinavischen Ländern sind zurzeit bereits mehr große Motorschiffe als Dampfer im Bau.

Mit dieser schnellen Entwicklung der Motoren steht in engster Verbindung der Entwicklungsgang des Unterseebootbaues, der hinsichtlich seiner Schnelligkeit alle erwähnten Beispiele in den Schatten stellt. Um die Jahrhundertwende wurden die ersten Unterseeboote gebaut, die man als zur Not praktisch verwendbar bezeichnen kann, die wenigstens als brauchbare Schiffe gelten können, was man von noch älteren Unterseebooten nicht sagen kann. Aber erst 6 Jahre später begannen alle größeren Seemächte, sich mit der neuen Waffe systematisch zu befassen. Daß sie so lange gezögert hatten, lag daran, daß es früher nicht möglich war, dauerhafte und betriebssichere Motoren zu erlangen. Die von 1900—1906 gebauten Unterseeboote hatten fortwährend mit ihren Motoren Schwierigkeiten, soweit sie nicht überhaupt mit Dampfmaschinen fuhren, die infolge des großen Raum- und Brennstoffbedarfs und der starken Rauchentwicklung und Wärmeerzeugung das Tauchen der Fahrzeuge wesentlich erschwerten. So drängt sich die Entwicklung der Unterseeboote genau genommen in die Zeit seit 1906 zusammen.

Als die ersten Unterseefahrzeuge gebaut wurden, handelte es sich um wirkliche Unterseeboote, kleine Fahrzeuge, die hauptsächlich unter Wasser fahren sollten. Als Boote konnte man auch noch die Fahrzeuge bezeichnen, die in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts in Frankreich, England und den Vereinigten Staaten entstanden und nicht wesentlich über 30 m lang waren. Die späteren Fahrzeuge aber sind wirkliche seetüchtige Schiffe. Sie fahren auch nur noch ausnahmsweise unter Wasser, nämlich



wenn der Feind in der Nähe ist und sie sich seiner Sicht entziehen oder angreifen wollen. Die Fahrtdauer unter Wasser ist auch bei den modernsten Fahrzeugen sehr beschränkt, bei voller Geschwindigkeit auf 3 bis höchstens 4 Stunden. Dagegen können sie über Wasser tagelang fahren. Demgegenüber war man bei den älteren Unterseebooten bestrebt, den Aktionsradius unter Wasser zu vergrößern, so daß sie den Namen Unterseeboote mit Recht verdienten, um so mehr, als sie nur ganz wenig, mit etwa einem Zwanzigstel und später einem Zehntel ihres Wasserverdrangs, bei der Überwasserfahrt aus dem Wasser hervorragten. Dagegen sind die modernen Fahrzeuge in ausgetauchtem Zustande mit etwa einem Viertel ihres gesamten Körpers über Wasser. Das moderne Unterseeboot ist also in Wirklichkeit ein Schiff, das für besondere Zwecke unter die Wasserfläche zu tauchen imstande ist. Es wird daher richtig mit Tauchschiff bezeichnet.

Waren bisher die Tauchschiffe in der Größe ungefähr den neuesten Torpedobootszerstörern gleich, so wird man in nächster Zeit mit der Größe entsprechend der schnellen Entwicklung der Motoren den kleinen Kreuzern nahe kommen. Das erste Schiff, das Tauchkreuzer genannt werden kann, haben bereits die Vereinigten Staaten in Dienst gestellt.

Der Sprung, den die Vereinigten Staaten mit diesem neuen Tauchkreuzer von den früheren Typen gemacht haben, ist bedeutend größer als die Unterschiede zwischen den älteren Typen. Während diese nur um höchstens 300 t größer wurden als der vorhergehende Typ, ist der neue Tauchkreuzer um etwa 800 t größer als die bisherigen amerikanischen Unterseeboote, also beinahe doppelt so groß, und auch noch um 500 t größer als die gleichzeitigen Bauten von Frankreich und England. Die starke Größensteigerung ermöglicht eine wesentliche Verbesserung verschiedener für die Kriegführung äußerst wichtiger Eigenschaften der Tauchschiffe und ist Vorbedingung dafür. Insbesondere wächst naturgemäß mit steigender Größe die Seefähigkeit. Die Schiffe liegen bei ausgetauchter Fahrt bedeutend höher aus dem Wasser als kleinere. Die Mannschaft findet immer mehr sicheren und bequemen Deckraum und kann sich auch noch bei schlechtem Wetter in frischer Luft von dem anstrengenden Dienst unter Deck erholen. Früher war auf den kleinen Unterseebooten bis zu etwa 600 t herauf eine Erholungsmöglichkeit für die Besatzung bei schlechtem Wetter kaum vorhanden, was natürlich die Schlagfertigkeit der Waffe erheblich beeinträchtigt. Erst auf ganz großen Fahrzeugen von etwa 1000 t kann überhaupt die genügend zahlreiche Besatzung untergebracht werden, so daß bei längeren Reisen eine Ablösung und genügende Ruhezeit möglich

ist. Die älteren kleinen Boote von wenigen hundert Tonnen waren zu Reisen von mehreren Tagen nur bei günstigen Wetterverhältnissen imstande, wogegen die neuesten Tauchschiffe wochenlang die See halten können. Sehr erheblich wächst mit steigender Größe auch die Armierung, die ja bei allen größeren Unterseebooten nicht nur aus Torpedorohren, sondern auch aus Geschützen besteht. Die älteren kleinen Unterseeboote hatten für ihre Rohre meist nur je 1 Torpedo an Bord, die neueren großen können mehr Torpedos unterbringen. Ferner wächst mit der Schiffsgröße auch die Geschwindigkeit, weil zunächst bei größeren Motoren die Nutzkraft eine verhältnismäßig bessere ist und außerdem auch verhältnismäßig große Räume für die Unterbringung von Motoren zur Verfügung stehen. Bei den älteren Unterseebooten von 200 t betrug die Maschinenleistung etwa 500 PS., also 2,5 PS. auf eine Tonne, bei den neuen 1000 t-Booten dagegen 4000 PS., also etwa 4 PS. auf die Tonne. Außerdem ist auch der Schiffskörper der größeren Fahrzeuge für die Erreichung einer hohen Geschwindigkeit erheblich günstiger. Schließlich haben große Boote einen bedeutend größeren Aktionsradius, weil sie viel mehr Brennstoff mitnehmen können als kleine, auf denen der Raum viel knapper ist.

Der Bau des neuen Tauchschiffes wurde schon im Sommer 1914 von der Electric Boat Co. begonnen. Da über seine zahlreichen Fahrten bis jetzt noch nichts zu hören gewesen ist, scheinen die Amerikaner damit doch noch nicht den erhofften Erfolg zu haben. Andernfalls wäre dieser, um Bestellungen aus andern Ländern zu erhalten, sicher längst aller Welt kundgegeben worden. Vermutlich wird man noch mit den Motoren Schwierigkeiten haben, obgleich für deren Bau deutsche Vorlagen vorhanden waren. Gleichwohl sind für die englische Marine mehrere Tauchschiffe gleichen Typs bestellt worden, auf die man nun in England für die Bekämpfung der deutschen Flotte besondere Hoffnungen setzt. Die Amerikaner selbst haben sich mit der Bestellung eines solchen Fahrzeuges für ihre Marine begnügt, weil ihnen die neuen Schiffe zu teuer sind und sie von dem Gelingen des Baues anscheinend selbst noch nicht zu sehr überzeugt sind. In den letzten Septembertagen 1915 wurde nur kurz die Einstellung dieses einen Schiffes „M 1“ in die amerikanische Marine gemeldet.

Das neue Tauchschiff ist 80,8 m lang bei nur 7 m Breite und 3,96 m Tiefe. Es ist also ein ungewöhnlich schlankes und auch nur flaches Fahrzeug, das schon mit verhältnismäßig bescheidener Maschinenleistung eine gute Geschwindigkeit erreichen kann. Die Wasserverdrängung beträgt ausgetaucht 1000 und untergetaucht 1500 t, das Reservedeplacement also



über 33%. Tauchschiffe mit einem so großen Reservedisplacement sind noch nicht gebaut worden. Bei allen anderen Tauchschiffen ist man nur bis zu etwa 20% gegangen. Bei so großem Reservedisplacement steigt zwar die Seefähigkeit bedeutend, die Mannschaft bekommt schöne Decksräume, aber die Tauchfähigkeit verschlechtert sich erheblich, so daß zum Tauchen wohl mehr als 10 Minuten notwendig sein werden. Andererseits bietet wiederum auch das große Reservedisplacement beim Zweisüllenboot die Möglichkeit, viel Brennstoff unterzubringen, so daß man einen ungewöhnlich hohen Aktionsradius erhält. Es ist sehr wohl denkbar, daß die Tauchvorrichtungen so vervollkommen werden, daß auch Schiffe mit sehr großem Reservedisplacement in 5 Minuten tauchen können.

Mit seinem Freibord von fast 2 m, mit dem geräumigen, gedeckten Kommandoturm und den beiden Masten, an denen die Vorrichtungen für drahtlose Telegraphie untergebracht sind, und mit dem hohen Bug macht das neue Tauchschiff ganz den Eindruck eines großen Torpedobootzerstörers. Die Tauchvorrichtungen sind die auch bei kleineren Tauchschiffen üblichen, nur daß die überflutbaren Räume natürlich größer sind und die Fluteinrichtungen und Pumpen eine größere Leistungsfähigkeit haben. In der vorderen Hälfte des Schiffes befinden sich die Kammern für die Mannschaft, die 36 Köpfe zählt. Die Wohnräume nehmen eine Fläche von etwa 20 m Länge und 5 m Breite ein und haben etwa  $2\frac{1}{4}$  m lichte Höhe. Die Messe für die Offiziere ist mit 4 m Breite und 2,20 m Länge für Schiffsverhältnisse schon eine ganz nette Kajüte. Von den Wohnräumen führen mehrere Notausgänge auf Deck. Fast die ganze hintere Hälfte des Schiffskörpers wird durch die Motoren eingenommen, die sich auf eine Länge von 22 m ausdehnen.

In der Hauptsache ist bei diesem Schiff die Größensteigerung zur Erhöhung der Geschwindigkeit über Wasser ausgenutzt worden. Das Fahrzeug soll unter Wasser nur 11 Knoten laufen, also nicht schneller als die Mehrzahl der neuesten erheblich kleineren Unterseeboote, von denen sogar ein großer Teil schon 12 und einige auch 13 Knoten erreichen. Eine wesentliche Steigerung der Geschwindigkeit unter Wasser ist jedoch nur auf Kosten der Geschwindigkeit über Wasser oder des Aktionsradius möglich, da das Gewicht der Akkumulatoren bedeutend größer ist als das der Ölmotoren für Überwasserfahrt und zudem noch mit dem größeren Wasserwiderstand zu überwinden ist. Um bei einem solchen Schiffe die Fahrt unter Wasser um einen Knoten zu steigern, wird man fast doppelt so viel Pferdestärken brauchen als über Wasser. Durch den Verzicht auf hohe Geschwindigkeit

unter Wasser ist also hier eine schnelle Fahrt und vor allem auch ein großer Aktionsradius erstrebt und wahrscheinlich auch erreicht worden. Das Schiff soll 20 Knoten laufen, während bisher noch nicht mehr als 16 oder 17 Knoten von Unterseebooten erreicht sind, abgesehen natürlich von den neuen Typen, die während des Krieges in England oder Frankreich entstanden sind, und von den deutschen Fahrzeugen, über die nichts bekannt ist.

Die beiden Dieselmotoren für die Überwasserfahrt leisten je etwa 2500 PS. Da bisher die amerikanische Motorenindustrie noch keine Motoren von über 800 PS. gebaut hat, so ist es erklärlich, daß man mit den Erprobungen der Motoren lange zu tun hat. Im vorigen Jahre waren für ein Heizölschiff der amerikanischen Marine, das jetzt eben fertig geworden ist, Pläne zu Dieselmotoren aus Deutschland von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg bezogen, wonach die Motoren bei der Newyorker Staatswerft erbaut sind. Da außerdem in Amerika verschiedene Schiffsmotoren der Schweizer Firma Sulzer laufen, wird man wohl die Kenntnis dieser ausländischen Motoren ausgenutzt haben. Damit ist aber noch lange nicht gesagt, daß die Motoren den deutschen gleichwertig sind.

Mit diesen beiden Dieselmotoren allein kann das Schiff aber die verlangten 20 Knoten über Wasser noch nicht erreichen. Es muß für solche Höchstleistung noch die beiden Elektromotoren von zusammen etwa 1500 PS. zu Hilfe nehmen, die für die Unterwasserfahrt vorhanden sind. Dann stehen für kurze Zeit über 6000 PS. zur Verfügung. Unter diesen Umständen hat aber die erreichbare Höchstleistung von 20 Knoten wenig praktischen Wert. Die Akkumulatoren für die Elektromotoren müssen vorher durch die Dieselmotoren geladen werden, die dafür einen erheblichen Teil ihrer Kraft abgeben müssen. Während dieser Zeit wird das Schiff also vielleicht noch nicht einmal 15 Knoten erreichen können. Will es dann die Höchstleistung von 20 Knoten hergeben, so reicht die Ladung der Akkumulatoren nur für wenige Stunden — höchstens vier —, und wenn das Boot danach tauchen will, so hat es keine Antriebskraft mehr vorrätig oder doch nur einen kleinen Rest, der es in seiner Bewegungsfreiheit unter Wasser stark einschränkt. Praktisch wird man also bei diesem Fahrzeuge auch nur mit einer Höchstleistung von 18 Knoten rechnen können, und zwar wegen der unzureichenden Leistungsfähigkeit der amerikanischen Motorenindustrie, die noch nicht genügend starke Motoren bauen kann. In absehbarer Zeit wird man in einem Tauchschiffe dieser Größe sicher neben den Elektromotoren Dieselmotoren von über 6000 PS. unterbringen können. Die jetzt in



Amerika erbauten sind jedoch noch zu groß und schwer ausgefallen.

Der Ölvorrat reicht bei einer Stundenleistung von etwa 10 Seemeilen für über 6000 Seemeilen, so daß das Schiff ohne Bedenken und ohne besondere Zuladung von Öl mit seinen gefüllten Tanks eine Fahrt über den Atlantischen Ozean machen kann. Bei 15 Knoten Fahrt reicht das Öl immer noch für 3500 Seemeilen. Hingegen dürften die Akkumulatoren Strom für höchstens 100 Seemeilen ergeben.

Während bisher Unterseeboote noch nicht mehr als 8 Torpedorohre als Armierung gehabt haben, ist dies neue Tauchschiff mit 10 Rohren ausgerüstet, deren jedes mit einem Torpedo gefüllt ist. Vier weitere Torpedos sind im vordersten Raum des Schiffes untergebracht. Von den Rohren befinden sich vier ganz vorn am Bug, zwei sind im Heck untergebracht, und die übrigen vier stehen, nach allen Seiten drehbar, über Wasser, jedoch unter Deck. Außerdem sind mehrere versenkbare Geschütze vorhanden, deren Zahl wohl nach den Erfahrungen dieses Krieges verstärkt sein dürfte.

Fast alle modernen Unterseeboote sind Zweihüllenboote. In Amerika ist der Zweihüllentyp in einer besonderen Richtung entwickelt worden. Die äußere Hülle ist nicht um das ganze Fahrzeug herumgeführt, sondern nur um dessen mittleren Teil, so daß Heck und Bug nur eine Außenhaut haben, die des eigentlichen Druckkörpers. Dadurch ist Gewicht gespart und eine bessere Linienführung ermöglicht. Diese Konstruktion ist auch bei dem Tauchkreuzer angewendet, bei dem die zweite Hülle auf etwa ein Fünftel der Länge von vorn ansetzt und ebenso weit vom Heck aufhört. Zwischen den beiden Hüllen sind oben die vier erwähnten Torpedorohre, Rettungsboote und Ankervorrichtung untergebracht. Ferner liegen zwischen den beiden Hüllen ein Teil der Brennstoff- und die Ballasttanks, von denen diese natürlich besonders groß sind. Zur Erleichterung des schnellen Tauchens sind auch im Druckkörper vorn und hinten Ballasttanks untergebracht, mit deren Hilfe auch die Tiefenlage gut reguliert werden kann. Der Druckkörper ist durch Schotten in 10 wasserdichte Abteilungen zerlegt, von denen die mittleren einen Druck von 5 Atmosphären aushalten können.

Geht man das ganze Schiff durch, so findet sich ganz vorn zunächst ein Tank, durch den die vorderen Torpedorohre durchgeführt sind, und dahinter ein Bedienungsraum, von dem ein Notausgang nach Deck führt. Außerdem ist eine schräge Luke vorhanden zur Einnahme der Torpedos. Dahinter folgen vier Kammern für Offiziere, jede etwa 2 m lang und 2 m breit, und die Messe, woran sich dann der lange Mannschaftsraum schließt. Von diesem ge-

langt man in eine geräumige Küche. Zwischen den Offizierskammern und der Messe und dann mitten im Mannschaftsraum befinden sich schwere Schotten, durch die man mit Hilfe von Schleusentüren gelangen kann. Unter diesen Wohnräumen sind die Akkumulatoren untergebracht. In der Mitte des Bootes, fest abgeschottet, folgt der Raum, von dem aus die Leitung des Schiffes vor sich geht, mit den zwei Sehrohren und dem darüberliegenden Kommandoturm. Dahinter schließen sich die Maschinenräume an, zunächst einer mit den Hilfsmaschinen, darunter zwei kleinen Ölmotoren zum Antrieb der Dynamos für die Hilfsmaschinen; dann der 10 m lange Raum mit den Hauptmotoren und zuletzt der Raum mit den Elektromotoren. Im Heck findet sich dann der zweite Bedienungsraum für die Torpedorohre und dahinter ein Ballasttank.

Jede der wasserdichten Abteilungen, welche hohen Druck aushalten können, ist mit einem Druckluftbehälter verbunden, so daß man beim Eindringen von Wasser dieses herausdrücken kann, solange sich das Schiff noch nicht in zu großer Tiefe befindet. Drei der Räume sind mit besonders konstruierten Luken versehen, durch welche die Mannschaft beim Vollaufen des Schiffes entkommen kann. Unter jeder Luke ist eine Luftschleuse, so daß das Schiff nicht durch die Luken vollaufen kann. Außerdem ist an jeder Luke eine Telefonboje angebracht.

Der neue Tauchkreuzer verdient Beachtung als erstes Schiff eines neuen Typs von Hochseefahrzeugen, der eine große Zukunft vor sich hat. Sicher wird man noch lange nicht bei dieser Größe stehen bleiben. Schon vor drei Jahren dachte man in Rußland ernsthaft an den Bau eines Tauchkreuzers von etwa 5400 t mit Maschinen von 18 000 PS. für die Fahrt über Wasser und 4500 PS. für Unterwasserfahrt, der eine starke Panzerung erhalten sollte. Damals war es nicht möglich, für ein so großes Tauchschiff die Motoren zu bauen. Recht bald aber wird man solche Motoren herstellen können, so daß dem Bau eines solchen Schiffes technisch keine großen Schwierigkeiten mehr entgegenstehen. Wir würden damit in ein neues Zeitalter des Kriegsschiffbaues Ausblick erhalten, in dem man vielleicht alle Kriegsschiffe als Tauchschiffe erbauen wird. Man kann jedenfalls die größten Umwälzungen erwarten, sobald erst die Erfahrungen dieses Krieges zur völligen Ausnutzung kommen werden.

[1918]

### Der moderne Feldfernsprecher.

Von Leutnant METZ.

Mit sechs Abbildungen.

Bis in die Urzeit der Geschichte läßt sich das Bestreben des Menschen verfolgen, auch mit



seinen entfernt wohnenden Mitmenschen zu jeder Stunde in schnellen Gedanken- und Nachrichtenaustausch zu treten, ohne sich persönlich zu ihnen hinbewegen zu müssen. Leuchtfener, Rauchsäulen und Zeigertelegraphen waren die ersten Erzeugnisse frühen Erfindergeistes auf diesem Gebiet. Daneben bestanden Reiterrelais, die in nicht zu langer Zeit Nachrichten über weite Strecken beförderten. Bis nach den Befreiungskriegen war der Meldereiter der einzige Träger schneller Befehlsübermittlung vor, in und nach der Schlacht. Auch jetzt spielt er an der Seite von Radfahrer, Automobil und Flieger als Bringer von Meldungen und Befehlen im Dienste der kleineren und größeren Truppenverbände eine wichtige Rolle. Doch schon vor 10 Jahren, im Russisch-Japanischen Kriege, gelang es dem elektrischen Nachrichtendienst, eine ganz überragende Bedeutung gegenüber seinen Konkurrenten zu gewinnen. Durch Fernsprecher und Morseapparat leitete Marschall Oyama damals die bis zum Weltkriege größte Schlacht aller Zeiten, die Schlacht von Mukden, die mit ihrer Frontausdehnung von annähernd 100 km die Benutzung eines „Feldherrnhügels“ ausschloß.

Fernsprecher und Telegraphenapparat, ein doppelter Betrieb auf einem Leitungsdraht, war auch lange Jahre bei unserer jungen, aber schnell und großzügig ausgebauten Militärtelegraphie Trumpf, bis Vergleiche und Versuche die Überlegenheit des Fernsprechbetriebes erwiesen. Zu welcher ausgedehnten Verwendung der Fernsprecher in diesem Kriege gelangt ist und durch die abnormen Bedingungen des Stellungskampfes noch immer mehr gelangt, ist durch die großartige Würdigung der Verdienste der Telegraphentruppen von höchsten Stellen aus genugsam bekannt. Intelligenz und Ausbildungsgrad der Bedienungsmannschaften und die Güte ihres Rüstzeuges verdienen in gleicher Weise hervorgehoben zu werden. Besonders das letztere steht auf einer Stufe seltener Vollendung. Nachfolgende Ausführungen sollen über die Anforderungen, die an Feldfernsprecherapparate gestellt und von ihnen erfüllt werden, das Wichtigste sagen.

Wie nirgendwo ein Universalinstrument sämtliche Vorzüge der von ihm zu ersetzenden Spezialinstrumente in derselben Leistungsfähigkeit besitzt, so konnten auch die für die Truppen bestimmten Fernsprechapparate, die nur Bestes leisten sollen, keine Universalfernsprecher sein. Drei verschiedene Typen können auch den weitestgehenden Ansprüchen vollauf genügen: Infanterie, Kavallerie und Feldartillerie benötigen einen leichten, überallhin schnell zu transportierenden Apparat, der auch von den Telegraphentruppen für kleinere Arbeiten gebraucht werden kann. Die Spezialtruppe selbst

hat für ihre besonderen Zwecke einen mit allen Schikanen moderner Fernsprechtechnik ausgestatteten Apparat nötig, dessen Gewicht erst in zweiter Linie in die Wagschale fällt; und schließlich will die schwere Artillerie auch beim stärksten Geschützdonner eine gute Verständigung erzielen. Hierzu sind besondere Einrichtungen erforderlich. Gewicht, Größe und Zweck haben die Richtlinien für diese Dreiteilung gezogen, von der sich keine Armee hat frei machen können.

Das wichtigste Ziel für die Bauart der Feldapparate ist eine unbegrenzte Stabilität sowohl

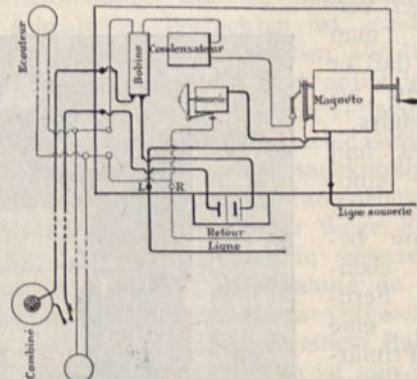
Abb. 35.



Verpackung des französischen Feldfernsprechers auf dem Transport und im Betrieb.

in der äußeren wie in der inneren Konstruktion, sowie eine einfache Bedienungsart und die leichteste Transportmöglichkeit. In ganz vorbildlicher Weise hat der neuere französische Feldfernsprecher dieses Erfordernis zu erfüllen

Abb. 36.



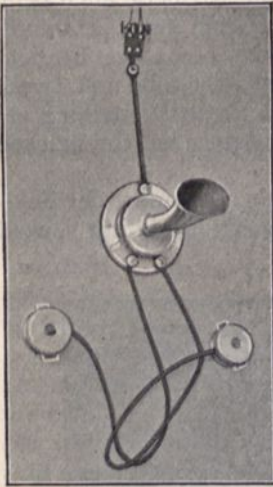
Schaltungsskizze dieses Fernsprechers.

gewußt. Abb. 35 zeigt diesen Apparat, wie er für Betrieb und Transport dauernd mit einer gegen Stoß und Wetter schützenden Lederhülle umgeben ist, die nur die Anschlußklemmen für Leitung und Erde freiläßt. An dieser Schutzhülle ist ferner die für den Mikrophonstromkreis notwendige Batterie dauernd angeschlossen fest angebracht. Handapparat, Fernhörer und die Kurbel für den Induktor liegen unter einem Holz- und Lederdeckel auf einem Zwischenboden, der mit der Schaltungsskizze (Abb. 36)



versehen ist. Ein starker Trageriemen ermöglicht ein bequemes Tragen auf der Schulter. Ähnlich sind alle modernen Apparate ausgestatt.

Abb. 37.



Ältestes Modell transportabler Feldfernsprecher.

Statt des Lederüberzuges wird dem Holzkasten öfter eine festere Form gegeben, während die Batterie getrennt vom Apparat gehalten wird, dafür aber in seinem Inneren eine bessere und reichere Einrichtung erhält. Jedenfalls bedingt die nicht immer schonende Kriegsbehandlung ein festes Gehäuse für die feinen inneren Teile.

Je leichter der Apparat sein soll, um so mehr Wert muß auf die genaueste Ausführung der eigent-

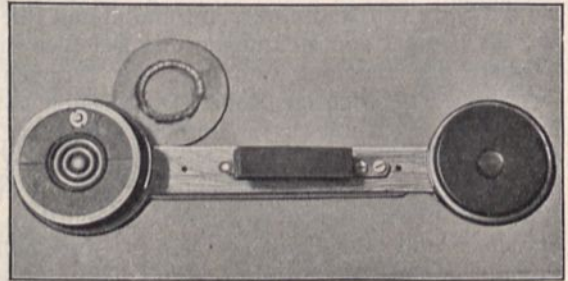
lichen Fernsprecheinrichtungen gelegt werden. Von Apparaten ausgehend, wie sie Abb. 37 zeigt, deren Mikrofon und Fernhörer von gleicher Konstruktion sind und, weil sie ohne Batterie arbeiten, nur auf ganz kurze Entfernungen hinreichende Verständigung gewähren, ist es bis zu unseren modernen Apparaten ein weiter Schritt gewesen. Sie stellen als Ganzes wie in ihren Einzelteilen ein Werk feinsten Präzisionsarbeit dar. Von einem Fernsprecher ver langt man jetzt, daß er ein gut arbeitendes, stabiles und doch empfindliches Mikrofon besitzt, ebensolche Fernhörer, eine aus Primär- und Sekundärspule bestehende Sprechrolle und eine Anrufvorrichtung. Diese

Hauptteile muß auch der kleinste Feldapparat aufweisen können. Ein derartiges Mikrofon — Abb. 38 zeigt das des französischen Feldfernsprechers — besteht aus einer dicken (mit Rillen versehenen) und einer dünnen Kohlenplatte, zwischen denen Kohlenkörnchen, durch

die Schwingungen der großen Kohlenplatte mehr oder weniger aneinander gepreßt, dem Batterie-strom einen wechselnd guten oder schlechteren Weg bieten. Die hierdurch in der Sprechrolle entstehenden Sprechströme laufen durch die Leitung und werden auf der Gegenstation im Fernhörer vernommen.

Zu diesen zum Prinzip der Telephonie gehörigen Teilen treten dann noch die Einrichtungen, die einen Feldapparat für alle irgendwie

Abb. 38.



Auseinandergenommenes Mikrofon des franz. Feldfernsprechers.

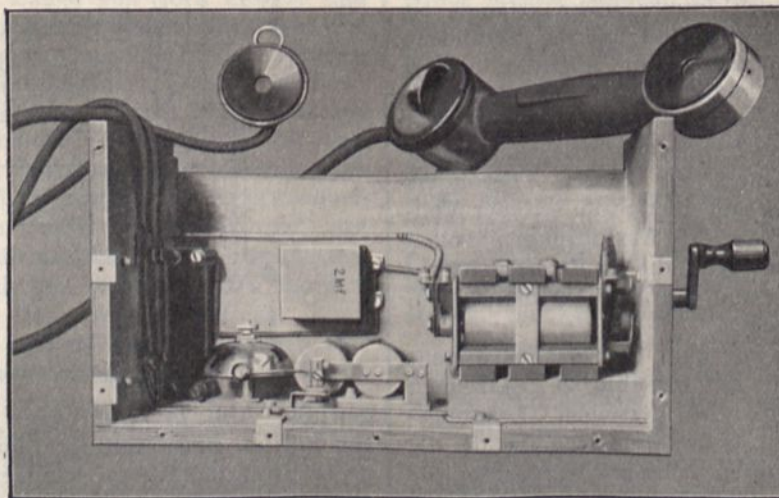
in Betracht kommenden Fälle benutzbar machen. An Hand der Abb. 39, die das Innere des französischen Fernsprechers darstellt, sollen diese Teile besprochen werden.

Ganz rechts sieht man die für den Transport heraus-schraubbare Kurbel, die zum Drehen des Induktorankers dient. Dieser selbst rotiert zwischen den Polschuhen eines dreifachen Hufeisenmagnets, und zwar durch eine Übersetzung viermal so schnell, als die Kurbel gedreht wird.

Der Anker ist mit feinen Drahtwicklungen versehen, in denen der für den Wecker der Gegenstation bestimmte Induktionsstrom entsteht. Für gewöhnlich ist dieser hohen Widerstand bietende Induktor ausgeschaltet.

Erst beim Drehen der Kurbel schiebt sich die Welle vor und schließt einen Federkontakt. Den Wecker zeigt das Bild links vom Induktor. Er besteht aus einem kräftigen Elektromagneten, dessen Anker einen Klöppel trägt, der beim Anruf dauernd hin- und herpendelt und dabei gegen die Glocke

Abb. 39.



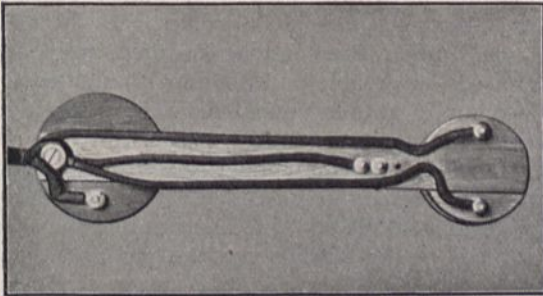
Inneres eines modernen französischen Feldfernsprechers.



schlägt. Links in der Ecke steht die bereits erwähnte Sprechrolle, davor ein Brettchen mit den Anschlußklemmen für Handapparat und Kopffernhörer. Von hier nehmen die Zuleitungsschnüre ihren Ausgang.

Die modernste Einrichtung ist der über dem Wecker befindliche kleine Kondensator mit einer Kapazität von zwei Mikrofarad. Er läßt nicht nur ein gleichzeitiges Benutzen der Fernsprechleitung auch für den Telegraphierbetrieb zu, indem er den Gleichstrom am Eintritt in die Fernsprecher hindert, er macht auch das Anschalten an moderne Fernsprechämter und den Betrieb mit ihnen möglich. In der Ruhe liegt der Kondensator in der Leitung, und erst bei Sprechastendruck — der Großstädter hebt den Handapparat ab! — leuchtet auf dem Amt das Anruflämpchen auf. Die Notwendigkeit einer solchen Einrichtung hat sich in diesem Kriege oft gezeigt, wenn es galt, in feindlichen Städten

Abb. 40.



Hintere Drahtführung im Handapparat. Die beiden kurzen Drähte führen zum Mikrophon und zur Sprechaste, die längeren zum Telefon.

unter Benutzung der dortigen Fernsprechanlagen ein für unsere Zwecke dienendes Netz auszubauen. Ein glattes Sprechen aus Orten, die weit hinter der Front liegen, in die vordersten Feldleitungen wird so am sichersten gewährleistet.

Der auf dem Kasten liegende Handapparat zeigt in der Mitte die Sprechaste, die zum Sprechen und beim Anrufen an Ämter mit Zentralbatterie gedrückt werden muß, oben den Fernhörer und unten das eingebaute Mikrophon. Der zweite Fernhörer wird bei schlechter Verständigung benutzt. Ein kleiner Kohlenblitzableiter dient zur Sicherung der Bedienungsmannschaften gegen starke Luftelektrizität. Die zum Betrieb nötigen Batterien bestehen aus 2 oder 3 Trockenelementen, die einen Primärstrom von 3 bis 5 Volt Spannung liefern.

Soviel über die technischen Einrichtungen der Feldtelefonapparate. Die Vorteile des Fernsprechbetriebes gegenüber dem Telegraphenbetrieb liegen auf der Hand. Der größte ist wohl der, daß die für Führer wie ausführende Organe so wichtige mündliche Aussprache auch über die größten örtlichen Entfernungen und

inmitten des stärksten Artilleriefeuers ermöglicht ist. Ein modernes Kriegsgerät ersten Ranges ist der Fernsprecher geworden. Mit Recht zählt man ihn zu den ersten Trägern künftigen Sieges.

[878]

### Naturdenkmäler.

Von Dr. F. MOEWES,

Mit zwei Abbildungen.

Seit dem Beginn des neuen Jahrhunderts hat dank den Mahnungen einsichtiger Männer, die mit Besorgnis die durch weit getriebene Bodenausnutzung, rücksichtslosen Industrialismus und gedankenlose Zerstörungslust herbeigeführten Veränderungen im Anlitze unseres Landes verfolgten, der Gedanke möglicher Sicherung und Erhaltung dessen, was die Eigenart der heimatlichen Natur ausmacht, was ihr wissenschaftlichen, ästhetischen, ethischen Wert, örtliches Interesse oder nationale Bedeutung verleiht, in unserm Volke immer kräftiger Wurzel gefaßt. Eine große Zahl von Aufsätzen in Zeitschriften und auch eine Reihe ausführlicher Darstellungen sind seitdem erschienen, die sich mit dem Naturschutz beschäftigen, seine Notwendigkeit begründen, seine Aufgaben darlegen und die Mittel und Wege, ihn durchzuführen, bezeichnen. In Preußen stützt sich die Tätigkeit der „Naturschützer“ auf die 1906 eingerichtete „Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege“, deren Leiter, Geheimrat Conwentz, die „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ (Berlin, Gebrüder Borntraeger) herausgibt. Von dieser Veröffentlichung, die als amtliches Organ der Anstalt zu betrachten ist, sind bisher vier Bände erschienen. Daneben läßt die Staatliche Stelle seit etwa 2 Jahren unter dem Titel „Naturdenkmäler“ in demselben Verlage kleinere Hefte erscheinen, in denen einzelne Gegenstände der Naturdenkmalpflege von sachkundigen Verfassern behandelt werden. Diese Hefte haben den Zweck, die Kenntnis der Wege, Ziele und Erfolge des Naturschutzes in weitere Kreise zu tragen und die Anteilnahme an ihm zu wecken und zu fördern. Es war vorgesehen, daß etwa zehn solcher Hefte zu einem Bande vereinigt werden sollten. Soeben ist nun der erste Band der Sammlung erschienen\*). Ein Blick auf seinen Inhalt zeigt, daß hier mannigfaltige Belehrung und Anregung geboten wird.

Den Anfang macht ein Aufsatz „Richtlinien zur Untersuchung der Pflanzen- und Tierwelt, besonders in Naturschutzgebieten“, zu dem die Berliner Biologen Prof. Heymons, Prof.

\*) *Naturdenkmäler*. Vorträge und Aufsätze. Herausgegeben von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege. Bd. 1. Gebrüder Borntraeger in Berlin. 1915.



Kolkwitz, Prof. Lindau, Geheimrat P. Magnus (†) und Dr. Ulbrich Beiträge geliefert haben. Es liegt im Interesse der Naturdenkmalpflege wie der Wissenschaft überhaupt, daß die im Wege der Verwaltung und freiwilligen Mitwirkung geschaffenen Naturschutzgebiete mit ihrer charakteristischen Tier- und Pflanzenwelt gründlich erforscht werden. Später müssen diese Untersuchungen von Zeit zu Zeit wiederholt werden, damit die Veränderungen der von Menschen nicht beeinflussten Natur dieser Gebiete festgestellt werden können. Solche planmäßigen Durchforschungen sind im Plagefenn bei Chorin, im Zwergbirkenmoor von Neulinum und im Naturschutzgebiet des Fürsten Wilhelm von Hohenzollern im Böhmerwald ausgeführt worden. Über die Ergebnisse der Plagefenn-Untersuchungen wird in dem umfangreichen dritten Bande der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ ausführlich berichtet. Für derartige Arbeiten geben nun die „Richtlinien“ nützliche Anweisungen, die sich in erster Linie an botanisch und zoologisch gebildete Kreise wenden und daher knapp gehalten sind. Magnus gibt Anweisungen für das Sammeln der Pilze nach den Jahreszeiten, Lindau für das Sammeln der Algen, Flechten und Moose, Ulbrich für das der höheren Pflanzen, wobei auch deren kartographische Aufnahme Berücksichtigung findet. Die Apparate für das Einsammeln der kleineren Wasserorganismen werden von Kolkwitz beschrieben und abgebildet, und endlich gibt Heymons einen Überblick über die praktischen Handgriffe, die für die Erforschung der Fauna in Betracht kommen.

Ganz anderer Art ist der Inhalt des nächsten Aufsatzes: „Die Raubvögel als Naturdenkmäler“ von Prof. M. Braess in Dresden. Seit 50 Jahren schon ist man mit immer wachsendem Erfolge um den Vogelschutz bemüht, aber lange hat es gedauert, bis sich die Erkenntnis verbreitete, daß diese Frage nicht vom bloßen Nützlichkeitsstandpunkte aus zu behandeln ist, daß vielmehr ästhetische Interessen und die Sorge um die Erhaltung des uns überlieferten Bestandes an natürlichen Formen die Grundlage des Vogelschutzes bilden müssen. Und wie gegen die Ausrottung der vierfüßigen Raubtiere aus diesem Grunde erfolgreich angekämpft worden ist, so fordert der heutige Naturschutz die Erhaltung der durch rücksichtslose Verfolgung stark verminderten und mit der Vernichtung bedrohten Raubvögel. Eindringlich und überzeugend wird dieses Verlangen von Braess vertreten. Er beantwortet zuerst die Frage, inwieweit die Klage über die Abnahme unserer Vögel gerechtfertigt sei, legt dann die ästhetische Bedeutung der Raubvögel dar, bespricht die Ursachen ihres Verschwindens, erörtert die praktische (Nutzen und Schaden) und die

wissenschaftliche Bedeutung sowie die rechtliche Stellung der Raubvögel und ermahnt im Schlußwort vorzüglich die verschiedenen Berufskreise, die in enger Fühlung mit der Natur stehen (Landleute, Förster, Jäger, Fischer usw.), sich die Hand zu reichen, um unserm Vaterlande die Mannigfaltigkeit seiner Tierwelt zu erhalten und die seltenen, in ihrem Bestande bedrohten Arten zu schützen, zu denen in erster Reihe die Raubvögel, „die Könige im Reiche der Lüfte“, gehören.

In das Reich der unbelebten Natur führt uns Dr. H. Klose in seinem fesselnden Aufsatz „Unsere erratischen Blöcke“ (Heft 3). Er mahnt zur Erhaltung der letzten großen Findlinge, die aus der einstmaligen gewaltigen Zahl dieser uralten Zeugen der Eiszeit noch in Norddeutschland zurückgeblieben sind. Was wir über ihre Entstehung, Beschaffenheit und Verbreitung wissen, und welche Vorstellungen man sich über ihre Herkunft machte, bis Torell ihren glazialen Ursprung nachwies, wird anschaulich geschildert; aber auch von alten Volkssagen, die sich an viele dieser Riesensteine knüpfen, weiß der Verfasser zu erzählen. Und dann berichtet er, wie schon in grauer Vorzeit die Blöcke von den Menschen benutzt wurden, sei es, daß sie als „Opfersteine“ dienten oder zur Anlage von Gräbern Verwendung fanden, und wie dann eine spätere Zeit an die Zertrümmerung der zahlreich in der Ebene verstreuten mächtigen Granitsteine ging, um so ein ausgezeichnetes, für die verschiedensten Zwecke brauchbares Baumaterial zu gewinnen. Jetzt sind die meisten der größeren Blöcke zerstört, und das Vernichtungswerk wird hier und da noch immer fortgesetzt. Das Beispiel der Schweiz, wo schon vor bald 50 Jahren mit der Aufnahme und Sicherung der erratischen Blöcke begonnen wurde, hat bei uns erst spät Nachahmung gefunden. Indessen liegt namentlich für Westpreußen eine sorgfältige Untersuchung und Bestandaufnahme der größten Findlinge vor, die zur Erhaltung von 41 Blöcken geführt hat. Von seiten der preußischen Regierung wird für den Schutz der Wanderblöcke in den Staatsforsten und Domänen sowie auch sonst bei Gelegenheit von Verkoppelungen, Separationen usw. tunlichst Sorge getragen; kommunale Behörden und Privatbesitzer haben sich gleichfalls mehrfach an der Sicherung von Findlingen beteiligt. „Unsere naturfreudige Zeit“, sagt Klose, „verlangt den Schutz der letzten Findlingssteine. Wir verstehen den Grundbesitzer nicht mehr, der in kleinlichem Pfennigsinn den Granitblock zerstört, ebenso wenig aber den Verwaltungsbeamten, der nicht alles aufbietet, um seinem Bezirk jene Denkmäler fremder Herkunft zu erhalten.“

„Zur rechtlichen Sicherung von Denkmälern“



äußert sich Rechtsanwalt Dr. E. Weise in Dresden in Heft 4. Wie der Titel schon andeutet, beziehen sich seine Ausführungen nicht nur auf Natur-, sondern auch auf Baudenkmäler. Er zeigt, daß in Deutschland die Naturdenkmäler noch keinen allgemeinen und ausreichenden gesetzlichen Schutz genießen. Das Bürgerliche Gesetzbuch gewährt ihnen nicht nur keinen Schutz, sondern behaftet sie noch mit einem *privilegium odiosum*. Wenn z. B. zwei Nachbarn, deren Grenze durch einen jahrhundertalten Baum bezeichnet ist, sich veruneinigen, so kann der eine dem andern zum Ärger die

dem Tier- und Pflanzenreich weiteren Kreisen bekannt geworden ist. Unserm Heft ist eine vorzüglich gelungene Aufnahme von Brandseeschwalben (auf Norderoog) (Abb. 41) als Titelbild beigegeben. Dank dem Eingreifen von Vereinen und Privatpersonen haben wir jetzt eine ganze Reihe von Vogelschutzgebieten sowohl auf den ost- und nordfriesischen Inseln wie an der Küste der Ostsee. Wir finden ansehnliche Brutkolonien der Silbermöwe (*Larus argentatus*) auf dem Memmert, einer zwischen Borkum und Juist gelegenen Sandbank, der Zwergseeschwalbe (*Sterna minuta*) und des Seeregenpfeifers (*Cha-*

Abb. 41.



Brandseeschwalben im Vogelschutzgebiet Norderoog, aufgenommen von Georg F. E. Schulz. (Aus „Naturdenkmäler“, Heft 5.)

Beseitigung des Baumes durchsetzen. Den Grund für die vorhandenen Mängel sieht Verfasser in der „Überspannung des Privatrechtes“, an der unsere Gesetzgebung leidet. Mit den Mitteln des Privatrechtes kann kein genügender Denkmalschutz erreicht werden. Das nationale Interesse an den Naturdenkmälern erfordert die Einführung eines deutschen Natur- und Heimatschutzgesetzes.

Eine der erfreulichsten Erscheinungen des heutigen Naturschutzes ist die Errichtung von Freistätten für die durch Unverstand und Erwerbsgier arg bedrohten Seevögel der deutschen Meeresküsten. Eine Übersicht über sie gibt in Heft 5 Georg E. F. Schulz, der durch seine vortrefflichen Naturaufnahmen aus

*radrius alexandrinus*) auf Trischen im Gebiet der Elbmündung, der Brandseeschwalbe (*Sterna cantiaca*) auf der Hallig Norderoog (westlich von Pellworm), der Küsten- und der Flußseeschwalbe (*Sterna macrura* und *Sterna hirundo*) auf Jordsand (zwischen dem Nordende von Sylt und dem Festland), der Eidergans (*Somateria mollissima*) und der Raubseeschwalbe (*Sterna tschegrava*) auf dem Ellenbogen (Sylt), ferner der Sturmmöwe (*Larus canus*) auf dem Langenwerder nördlich Wismar, der Lachmöwe (*Larus ridibundus*) auf den Werderinseln östlich von Zingst usw. Mehrere der Arten, für die hier nur die Hauptbrutgebiete genannt wurden, finden sich auch in größerer oder geringerer Zahl in den andern Kolonien, und einige Inseln



weisen eine große Mannigfaltigkeit verschiedener Seevögel auf. Es sei nur noch gedacht des Austernfischers (*Haematopus ostralegus*, besonders auf Norderoog), des seltenen Alpenstrandläufers (*Tringa alpina*, namentlich auf den Werderinseln), der Avosette (*Recurvirostra avosetta*) und des Steinwälzers (*Arenaria interpres*) auf Hiddensö u. a. m. „Ohne Zweifel“, sagt Schulz, sind schöne Erfolge, oft mit geringen Mitteln, immer aber mit vieler Liebe zur Natur errungen, erzielt worden. Manche Insel, manche Küste aber harret noch des Schutzes ihrer Vogelwelt, die, hart bedrängt von Schießern und Eiterräubern, einen wirklich schweren Kampf um ihr Dasein führt.“

(Schluß folgt.) [474]

## RUNDSCHAU.

(Ordnungslehre und Mikrozählung.)

Die allgemeinsten Begriffsbildungen, die wir vornehmen, gehören zur Logik und allgemein zu den sog. Ordnungswissenschaften, die auch Mathematik und Geometrie mit umfassen. Hier berücksichtigen wir solche Eigenschaften von Dingen, die möglichst wenig an ein spezielles Ding gebunden sind, die somit möglichst vielen oder schließlich allen Dingen gemeinsam sind. Zählen können wir z. B. jede Menge ganz beliebiger Dinge, seien es nun mit Leben behaftete, oder mineralische oder schließlich bloß gedankliche Dinge. Physikalische oder chemische Eigenschaften dagegen besitzen lebende wie tote Dinge, aber z. B. den Zahlen schreiben wir kaum welche zu. Physik und Chemie, die energetischen Wissenschaften, befassen sich also mit einer geringeren Anzahl von Dingen, wobei gleichzeitig Eigenschaften untersucht werden, etwa die Wägbarkeit, die die Dinge der allgemeineren Ordnungsgebiete nicht zu haben brauchen. Die Ordnungsgebiete sind daher umfassender als die energetischen. Zählbar sind alle Dinge, aber nicht alle sind wägbare, umgekehrt aber sind alle wägbaren Dinge auch gleichzeitig zählbar. Die energetischen Gebiete werden also allorts durchdrungen von den Ordnungsgebieten, aber nicht umgekehrt. So wie sich Ordnungswissenschaften und energetische gegenseitig verhalten, ebenso ist das Verhältnis zwischen energetischen und biologischen Wissenschaften. Aus dem Betrachtungsgebiet der Energetik spaltet sich das speziellere des Lebens ab. Ein jedes Ding, das lebt, wird ebenfalls beherrscht von den energetischen Prinzipien und damit auch von denen der Ordnungswissenschaften.

Wie schon aus dieser Darlegung hervorgeht, können nun trotz der gegenseitigen Verschiedenheit die drei großen Gruppen der Wissenschaften, Ordnungslehre, Energetik und Bio-

logie, nicht voneinander getrennt werden, ohne daß Vergewaltigungen entstehen, denn sie durchdringen einander teilweise. Noch große Befruchtungsgebiete liegen hier innerhalb der Wissenschaft vor. Es sind systematisch die drei Gruppen in gegenseitige Beziehung zu bringen, was bisher nur, so weit es der jeweilige Gegenstand mindestens forderte, geschehen ist. Überall da, wo die Ordnungslehre auf die spezielleren Gebiete angewendet wird, ergeben sich daher neue Erkenntnisse und Einblicke, ebenso dort, wo die Energetik auf die Biologie angewendet wird. Im *Prometheus* Jahrg. XXVI, Nr. 1317, S. 267 ist ein Problem aus der physikalischen Zoologie erörtert, also eine Anwendung energetischer Prinzipien auf biologische Dinge, und es ist dort festgestellt, daß wir mit gleichem Rechte ein Forschungsgebiet der physikalischen Zoologie oder Botanik oder Medizin und eins der chemischen Zoologie, Botanik oder Medizin, allgemein also eine energetische Biologie, aufstellen können, wie wir von der physikalischen Chemie sprechen. Hier an dieser Stelle soll nun ein Beispiel näher angeführt werden, wo gewisse Ordnungsprinzipien auf energetische und schließlich auch biologische Geschehnisse angewendet werden. Infolge der bisherigen Wissenschaftsisolierung fällt die Berücksichtigung solcher gegenseitigen Beziehungen als ein neues, etwas abseits liegendes und nicht recht in die gewöhnte Abgeschlossenheit der Spezialwissenschaften passendes Moment in die Augen. Die Mikrozählung befaßt sich mit der Zählung kleinster Teilchen, seien es nun Pigmentkörner, Fällungen, Blutkörperchen, Bakterien, seien es also tote oder lebende Teilchen. Die Zählung ist ein Gebiet der Ordnungslehre, die Zählung kleinster Teilchen ist also eine Anwendung der Ordnungslehre auf die energetischen und biologischen Wissenschaften. Demgemäß haben wir diese Zählung weder der Physik noch der Chemie, noch der Bakteriologie oder sonst einer speziellen Disziplin einzuordnen, sondern sie befaßt sich mit all diesen Gebieten gleichzeitig und liefert in allen neue und umfassende Aufschlüsse. Keines der Gebiete fühlt sich bekanntlich veranlaßt, diese Methode als einen inneren Bestandteil anzuerkennen und besonders zu pflegen. Da sie überall zu Hause ist, wird sie auch fast überall als Eindringling betrachtet. Im folgenden wollen wir nun auf die Fruchtbarkeit der Mikrozählung etwas näher eingehen, insbesondere auf ihre Anwendung in den energetischen Wissenschaften.

Wir können zweierlei Mikrozählung unterscheiden, indirekte und direkte. Die erstere hat sich schon lange einen großen Namen gemacht. Durch hypothetische Annahmen gelingt es uns, Molekel und Atome und Ionen zu zählen,



d. h. ihre Anzahl in einer bestimmten Gewichtsmenge schätzungsweise festzustellen. So denkt man sich etwa derartige kleinste, weit unter der Sichtbarkeitsschwelle liegende Teilchen als Konzentrationszentren für einen Dampf, und man zählt die in einem bestimmten Raume niedergeschlagenen Tröpfchen, um daraus auf die Anzahl kleinster Kerne zu schließen. Oder man zählt das Aufflammen beim Aufprall von Heliumatomen auf präparierte Schirme, um daraus auf die Zahl der Heliumatome zu schließen, auf Zerfallsgeschwindigkeit der Ausgangselemente usw. Wir haben also hier schon ein anerkanntes Wissenschaftsgebiet vor uns, das sich weitgehend auf die Zählung aufbaut. Es ist dies aber eine indirekte Zugänglichmachung für die Zählung. Die direkte Mikrozählung dagegen befaßt sich mit noch im Mikroskop oder Ultramikroskop unmittelbar sichtbaren Teilchen, also mit einer höheren Größenklasse. Wenn man will, kann man die Sichtbarmachung durch das Ultramikroskop zur Zählung als Übergang zwischen direkter und indirekter Zählung auffassen, insofern als man hier die Teilchen nicht unmittelbar sieht, sondern nur an ihnen reflektiertes Licht. Eine ganz andere, auch in dieses Übergangsgebiet fallende Zählung ist die Zählung der Sterne mit Hilfe der Photographie. Hier wird in Daueraufnahmen das Licht auch sehr schwacher Pünktchen in seiner Wirkung auf die lichtempfindliche Platte summiert, so daß auch Sterne sichtbar und zählbar werden, die das beste Auge mit dem besten Rohr nie würde wahrnehmen können.

Das Prinzip der Zählung irgendeiner Menge, die aus sehr vielen zu zählenden Elementen besteht, beruht auf einer im innersten Wesen ziemlich verwickelten Schlußfolgerung. Man mißt irgendeine Eigenschaft der Gesamtmenge, die leicht zugänglich ist, etwa das Volumen oder das Gewicht, benützt die schon vorhandene Unterteilung der Volumen- und Gewichtsmasse zur Herausgreifung eines kleinen Teiles der Menge und zählt die darin befindlichen Elemente, also etwa in  $\frac{1}{100}$  g oder  $\frac{1}{1000}$  ccm. Aus den bekannten Verhältnissen zur Gesamtmenge schließt man von dieser Zählung auf die Anzahl von Elementen in der Gesamtmenge. Die Mikrozählung zählt die Teilchen, die etwa in einem Raume von  $\frac{1}{4000}$  cmm vorhanden sind, unter dem Mikroskop. Um eine gleichmäßige Verteilung zu garantieren, werden die Teilchen in einer Flüssigkeit suspendiert, eine bestimmte Gewichtsmenge in einer bestimmten Raummenge. Nach guter Mischung entnimmt man diesem Gemisch einen Tropfen und bringt ihn in die „Zählkammer“ des Objektträgers, die z. B. ein scheibenförmiger Hohlraum von genau  $\frac{1}{10}$  mm Dicke ist, der auf der unteren

horizontalen Fläche eine quadratische Netzteilung von  $\frac{1}{20}$  mm Seitenlänge jedes Quadrats besitzt. Die Verdünnung des zu zählenden Stoffes muß nun so groß gewählt sein, daß nur eine kleine Anzahl Körnchen über jedes der Quadrate zu liegen kommt, die leicht und übersichtlich gezählt werden kann. Die Netzteilung muß durchscheinend deutlich erkennbar sein. Der Raum über jedem der Quadrate beträgt in unserem Falle  $(\frac{1}{20})^2 \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{4000}$  cmm. Es werden die im Gesichtsfeld liegenden Quadrate abgezählt, der Durchschnitt aus ihnen ergibt das Mittel der in  $\frac{1}{4000}$  cmm der Mischung enthaltenen Körnchen. Dieses Prinzip wird ebenso wie die dafür nötige Apparatur jedem einzelnen Fall speziell angepaßt. Je nach der Feinheit des Stoffes muß die Verdünnung gewählt werden, damit nicht zu viele Körnchen auf ein Quadrat fallen. Es muß ferner der Stoff in seinem Suspensionsmittel bequem sichtbar und nicht lösbar sein. Das Mittel muß leichter sein als der Stoff, damit sich die Körnchen nach Verlauf entsprechend langer Zeit auf der Netzplatte sedimentieren usw.

Einer Arbeit von C. Kühn\*) seien nun einige Zählungen entnommen, die auf die beschriebene Weise mit einer „Zeiß-Thomazählkammer für Blutkörperchen“ angestellt wurden und die die Vielseitigkeit und anregende Wirkung dieser Anwendung von Ordnungsprinzipien auf speziellere Wissenschaften belegen. Die Zählungen sind auf 1 g der betreffenden Substanz umgerechnet, und für die Anzahl der Teilchen in 1 g wird zweckmäßig 1 Milliarde (=  $10^9$ ) als Zähleinheit angenommen. Damit tritt zu den spezifischen Eigenschaften der Pulver und überhaupt der feinen Verteilungen eine neue, die äußerst charakteristisch für sie ist, und die wir die spezifische Teilchenzahl der betreffenden Substanz nennen wollen. Mit der Anerkennung dieses neuen Spezifikums ist dann auch die Zählung als allgemeine und grundlegende Charakteristik analog der Wägung, Volumbestimmung, Bestimmung von thermischen und elektrischen Eigenschaften usw. anerkannt, die für feinkörnige Substanzen entscheidender und technisch und wissenschaftlich wertvoller sein wird, als die vielfach ungewissen und durch den Gehalt an Luft unbestimmten Bestimmungen des spezifischen Gewichtes.

Die Mahlfeinheit verschiedener Mahlungen desselben oder auch verschiedener Stoffe und damit die Mahlwirkung verschiedener Maschinen und Methoden läßt sich zahlenmäßig genau verfolgen, wodurch die bisherigen Kontrollverfahren des Siebens und der Zentrifugaltrennung, die bei sehr feinen Substanzen

\*) Zeitschrift für angewandte Chemie 1915 (Aufsatzteil), S. 126.



völlig versagten, bestens ersetzt und verfeinert werden.

1 g Schwerspat 1 mal gemahlen enth.  $4,5 \cdot 10^9$  Teilchen  
 1 g „ 2 mal „ „  $12 \cdot 10^9$  „  
 1 g „ 3 mal „ „  $18,4 \cdot 10^9$  „

oder in abgekürzter Schreibweise, die spezifische Teilchenzahl (sT) von Schwerspat 1 mal gemahlen ist 4,5 oder  $sT = 4,5$ . Durch 3 maliges Mahlen hat sich also jedes Teilchen in 4 gespalten.

Verschiedene Schlämmpolymere eines Ockers ergaben die zahlenmäßige Steigerung des Feinheitsgrades durch Schlämmen einwandfrei. Im Durchschnitt sind die Teilchen des zweiten Schlämmpolymers zehnfach schwerer und größer als die des fünften Gefäßes:

|  | s T |
|--|-----|
| 2. Schlämmpolymere 30,1 (1 g enthält $30,1 \cdot 10^9$ Teilchen) |     |
| 3. „ 120   |     |
| 5. „ 307   |     |

Verschiedene Lithoponesorten ( $L_1$ ) mit gleichem Gehalt an Zinksulfid ergaben folgende charakteristischen Unterschiede:

|                          | s T |
|--------------------------|-----|
| $L_1$ mit 30% Zinksulfid | 74  |
| $L_2$ „ 30% „            | 200 |
| $L_3$ „ 30% „            | 372 |

Der Gehalt an Zinksulfid wird im Handel meist als Maßstab für die Qualität angesehen. Praktisch hat aber  $L_1$  nur geringen Wert, während  $L_3$  in der Verwendbarkeit eine vorzügliche Marke ist. Die Durchschnittsteilchengröße der drei Sorten verhält sich nun wie 5 : 3 : 1 und ist umgekehrt proportional der Bewertung bei gleichem Gehalt an Zinksulfid. Es ist somit die Zählung als einfaches Mittel zur Wertbestimmung und -prüfung verwendbar.

Die Korngröße spielt bei der Beurteilung von Pigmenten eine außergewöhnlich große Rolle hinsichtlich Farbton, Deckkraft und Ausgiebigkeit.

|                                     | s T   |
|-------------------------------------|---|
| Zinnoberrot, gelbstichig            | 286   |
| „ blaustichig                       | 20  |
| Ultramarinblau, rotstichig          | 56  |
| „ grünstichig                       | 544   |
| Litholechtscharlach R im Pulver 470 | } zwei chemisch gleiche rote Farben versch. Fabr. |
| Helioechtrot RL extra im Pulver 732 |   |

So läßt sich also die Veränderung des Farbtons mit der Korngröße genauestens beurteilen, und ebenso die Ausgiebigkeit gleicher Farbstoffe mit verschiedener Korngröße, denn das 732 Milliarden im Gramm enthaltende Rot ist auf jeden Zweifel ausgiebiger und „wertvoller“ als das nach einer andern Methode gewonnene, chemisch aber gleiche Rot mit nur 470 Milliarden. So werden schließlich auch die Methoden zur Beurteilung der Ausgiebigkeit eines Farbstoffes, die auf Vermischen und Ver-

reiben mit einer weißen Farbe beruhen, durch die Zählung zum mindesten stark ergänzt. — Mineralischen Farben, die Kristallwasser und organische Substanz enthalten, wird durch Brennen das Wasser entzogen unter gleichzeitiger Zerstörung der organischen Substanz. Folglich muß eine Lockerung der Teilchen eintreten, wenn die Erhitzung nicht bis zum Sintern gesteigert wird. Der ganze Vorgang läßt sich in seinen verschiedenen Stadien durch Zählung genauestens verfolgen.

|                         | s T |
|-------------------------|-----|
| Terra di Siena naturell | 128 |
| Terra di Siena gebrannt | 220 |

Durch dieses Brennen wurde also ein Teilchen in zwei gespalten. — Verunreinigungen und Verschnitte lassen sich, falls sie im Mikroskop durch Größe oder Farbe der Körnchen unterscheidbar sind, ebenfalls quantitativ kontrollieren. Es wurden reines Eisenoxyd und Gips im Verhältnis 3 : 4 gemischt. Die Zählung ergab

|                   | s T  |
|-------------------|------|
| Eisenoxyd allein  | 308  |
| Gips allein . . . | 10,9 |

Die Berechnung von sT für ein Gemisch von 3 : 4 verlangt für das Gemisch 138, die Zählung ergab Gemisch 3 : 4 133

Die Wirkung von Gefrieren und Trocknen auf nasse feine Substanzen, Teigfarben, läßt sich mittels Zählens feststellen. Bekanntlich lassen sich Teigfarben, die gefroren waren, nach dem Auftauen nie wieder auf die frühere feine Verteilung bringen und werden so für viele Zwecke unbrauchbar. Die Zählung ergab, daß sich bei einer Anilinfarbe durch das Gefrieren 30 Teile fest zu einem verbunden hatten:

|  | s T |
|--|-----|
| Teigfarbe, frisch . . . . .              | 240 |
| Teigfarbe, gefroren und wieder aufgetaut | 8   |

Auch eingetrocknete Teigfarben lassen sich durch Anfeuchten und intensives Reiben nie wieder auf den früheren Verteilungsgrad bringen. Je größer im frischen Zustande die Dispersion war, desto schwieriger ist nach dem Trocknen die Zerkleinerung.

|   | s T  |
|---|------|
| Gefälltes Stahlblau (Berlinerblau) im Teig, neutral | 2000 |
| Gefälltes Stahlblau, getrocknet und fein gerieben   | 266  |

Durch das starke Reiben der Trockne in der Reibschale war das Blau so fein wie die besten Handelssorten geworden, hatte aber nur den 8. Teil des früheren durch Fällung erreichten Feinheitsgrades erreicht.

Ein kaum übersehbares Gebiet beherrscht die Mikrozählung ebenfalls in der Chemie, während wir die bisherigen Beispiele der Physik in ihren verschiedensten Teilen zurechnen müssen. Zwei Chromgelbe waren bei verschiedener Ver-



dünnung gefällt worden und zeigten, wenn auch nicht als Farbstoffe, bestimmte Unterschiede. Die Zählung gab Aufschluß über die Wirkung der verschiedenen Verdünnungen.

|   |     |
|---|-----|
|   | s T |
| Chromgelb, Endverdünnung 1,15 g in 100 ccm  | 615 |
| Chromgelb, Endverdünnung 0,192 g in 100 ccm | 414 |

Die verdünnt gefällten Teilchen waren durchschnittlich um die Hälfte schwerer und größer als die konzentrierter gefällten. —

BaSO<sub>4</sub> setzt sich heiß gefällt schneller ab und läßt sich leichter auswaschen, als kalt gefällt. Über diesen merkwürdigen Zusammenhang zwischen Temperatur, also auch Reaktionsgeschwindigkeit, und dem physikalischen Verhalten gibt die Zählung Aufschluß

|                                |      |
|--------------------------------|------|
|                                | s T  |
| BaSO <sub>4</sub> kalt gefällt | 69,3 |
| BaSO <sub>4</sub> heiß gefällt | 22,3 |

Die Teilchen sind also heiß gefällt dreimal größer als kalt gefällt. — Niederschläge lassen sich durchgängig nach längerem Absitzen besser filtrieren. Obiges BaSO<sub>4</sub> zeigte nach 24 Stunden Absitzen im Mikroskop keine feinsten Teilchen mehr. Diese hatten sich wie bei der Kristallisation an die größeren Teilchen fest angelagert und waren auch durch intensives Schütteln nicht wieder zu trennen:

|  |      |
|--|------|
|  | s T  |
| BaSO <sub>4</sub> sofort gezählt . . . | 69,3 |
| BaSO <sub>4</sub> nach dem Absitzen    | 46,4 |

Durch das Absitzen haben sich also 3 Teile zu 2 vereinigt.

Bleichromat ist in mäßig saurem, alkalischem und neutralem Wasser praktisch unlöslich, doch ergeben die entsprechenden Fällungen bei sonst gleichen Verhältnissen durchaus verschiedene Produkte von feinkristallinischer Gestalt aus neutraler und grobkristallinischer aus saurer oder alkalischer Lösung.

|   |      |
|---|------|
|   | s T  |
| Chromgelb, neutrale Endreaktion . . . . .   | 615  |
| Chromgelb, saure Endreaktion . . . . .      | 427  |
| Chromgelb, alkalische Endreaktion . . . . . | 48,5 |

Ebenso lassen sich die Wirkungen von Schutzkolloiden auf die Fällung grobkristallinischer Körper und die von Elektrolyten auf Kolloide mit Hilfe von Dunkelfeldbeleuchtung zahlenmäßig verfolgen.

Die Anwendung der Zählung läßt sich, wie aus diesen Beispielen hervorgeht, fast beliebig vermehren. Überall da, wo die Beurteilung der Korngröße von Wichtigkeit ist, ist sie ein fast ideales Mittel zur Kontrolle. Dies kommt allgemein zur Geltung, wo durch die Kornfeinheit innigere Mischung und dadurch auch bessere Reagenz herbeigeführt werden soll, z. B. bei Sprengstoffen, Thermiten, Rohmate-

rialien für Porzellane, hochfeuerfesten Produkten, Kolloiden usw. Auch die Absorptionskraft wird durch die Korngröße bedingt, wie bei Blutkohlen, Tonen; oder Glanz und Härte, wie bei Glanzpapieren, Zementen, Polier- und Schleifmitteln usf.

Die durch die Ausdehnung von Ordnungsprinzipien auf physikalische und chemische Vorgänge bei der Mikrozählung gewonnenen Zahlen geben nun den Hintergrund zur weiteren Anwendung von mathematischen Betrachtungen: 1 g Flammenruß vom spez. Gewicht 1,57 enthält 960 Milliarden Teilchen. Ein Teilchen wiegt also durchschnittlich 1,04 × 10<sup>-12</sup> g, hat ein Volumen von 0,66 μ<sup>3</sup>, als Kugel gedacht einen Durchmesser von 1,08 μ und besteht noch aus 26 Milliarden Molekeln Kohlenstoff. Analog wie man in der Kolloidchemie die weitgehende Verteilung der Stoffe dadurch anschaulich macht, daß man die Oberfläche von 1 g kolloider Substanz feststellt und z. B. die Fläche in Quadratmetern berechnet, die 1 g Gold annimmt, so werden hier die Teilchen von 1 g Flammenruß linear angeordnet gedacht wie Perlen auf einer Schnur. Diese Linie hätte eine Länge von 1040 km oder ungefähr die doppelte Entfernung von Berlin nach Wien.

Ein mittelfeines Chromgelb, spez. Gew. 6,0, werde unter zwei verschiedenen physikalischen Bedingungen gefällt, das eine Mal ergibt sich s T = 384, das andre Mal s T = 324. Wir haben folglich mit großer Genauigkeit eine Zunahme des Durchmessers um 0,00005 mm, eine Gewichtszunahme von 0,000 000 000 4 mg und eine Volumzunahme von 0,000 000 000 1 cmm pro Teilchen mit einfachen Mitteln gefunden.

Da wir uns bei Untersuchungen vielfach auf die körperlichen Eigenschaften der einzelnen Körnchen beziehen, also auf Durchmesser, Volumen, Gewicht usw., so muß der Vorschlag ins Auge gefaßt werden, anstatt mit der spezifischen Teilchenzahl s T zu arbeiten, der die meisten dieser Eigenschaften umgekehrt proportional sind, irgendeine der körperlichen Eigenschaften selbst als Mikro-spezifikum zu benutzen, etwa das Gewicht. Hierdurch würde der Umgang mit diesem neuen Hilfsmittel erleichtert. Natürlich wäre die spezifische Teilchenzahl, da sie allein meßbar ist, diesen Mikro-eigenschaften zugrunde-zulegen.

Zum Schluß sei nochmals darauf hingewiesen, daß diese Zählung durchaus nicht an tote Körperchen gebunden ist, daß sie vielmehr geradezu im biologischen Gebiet für die Zählung von Blutkörperchen zuerst entwickelt worden ist. Ganz der Herkunft aus der Ordnungslehre entsprechend, macht diese Methode nicht vor einem Spezialgebiet halt, sondern



beherrscht das Gesamtgebiet der energetischen und biologischen Wissenschaft geradeso, wie dies andere Prinzipien der Logik, Mathematik und Geometrie auch tun. Und wie wir den weiten Wirkungsbereich für die energetischen Gebiete angedeutet haben, so ist er im speziellen biologischen fast noch größer. Werden doch Krankheiten durch Zählung der Blutkörperchen endgültig festgestellt. Zellen, Bakterien, Infusorien können kontrolliert und studiert werden, z. B. hinsichtlich ihrer Vermehrung; Nahrungs- und Genußmittel, Medikamente hinsichtlich ihrer zweckmäßigen Zusammensetzung. [618]

Porstmann.

## SPRECHSAL.

**Die Pflanze als Aviatiker.** Außerordentlich hat mich die Rundschau des *Prometheus* in Nr. 1345 und 1346 interessiert. Lebhaft wurde ich hierdurch an die Ausführungen meines Forstprofessors, des Herrn Geheimrat Dr. R. Hess in Gießen, im gleichen Betreff erinnert. Nachdem derselbe in ganz ähnlicher Weise wie diese Rundschau die Flugfähigkeit der verschiedenen Pflanzensamen dargestellt hatte, fuhr er fort: „Dies sind Beispiele von Pflanzensamen, welche mit Hilfe von eigenen Flügeln sich fortbewegen, jetzt kommen wir zu einer noch viel größeren Anzahl, welche fremde Flügel hierzu benutzen, und zwar meistens mit noch besserem Erfolge, als die ersteren.“

Es gibt eine Unzahl Samen, namentlich diejenigen der Beeren, welche so hart sind, daß sie nicht verdaut werden können und deshalb im Körper der Tiere, namentlich der Vögel, verschleppt werden und dann wieder ausgeschieden zur Keimung kommen können. In Mitteldeutschland siedelt sich z. B. in den Fichtenschonungen die Birke massenhaft an. Der betreffende Samen ist mit eigenem Flugwerkzeuge an Ort und Stelle gelangt. In dem Glatzer Gebirge tritt in diesen Schonungen in ähnlicher Weise und Menge die gewöhnliche Vogelbeere auf, deren Samen durch die zahlreichen Vögel, namentlich Drosselarten, verschleppt worden ist. Erleichtert wird den Vögeln das Finden der verschiedenen Beerenarten durch die grellen Lockfarben, welche die Beeren zur Zeit der Reife annehmen. Sehr amüsant ist es zu beobachten, wie der Eichelhäher als Verbreiter der Eiche auftritt. Namentlich in Kieferbeständen findet man oft in der Nähe eines Stammes drei junge Eichen dem Boden entwachsen, welche stets ein gleichseitiges Dreieck von ungefähr 20 cm Seitenlänge bilden. Der Eichelhäher nimmt, nachdem er sich an seiner Lieblingsfrucht gesättigt hat, noch drei Eicheln als Vorrat mit, zwei im Kropf, eine im Schnabel, und versteckt sie in der vorherbeschriebenen Weise in der Nähe eines Stammes, welchen er sich merken zu können glaubt. Gewöhnlich findet er ihn aber nicht wieder, und im nächsten Frühjahr gehen die versteckten Eicheln auf. Auf diese Weise sind schon ganze Eichenbestände ohne Zutun des Forstmannes entstanden.

Eine andere sehr interessante Erscheinung im Walde läßt sich aber hierdurch nicht erklären.

Ein dunkel gehaltener Buchenbestand duldet z. B. kaum irgendeine Pflanze in seinem Schatten. Der Boden ist nur mit abgefallenem Laube bedeckt, kaum fin-

det man ein paar Gräser, etwas Sauerklee oder ein wenig Moos. Wird der Holzbestand aber genutzt und dadurch der Boden dem Lichte wieder zugänglich gemacht, dann treten plötzlich gewisse Pflanzen so massenhaft auf, daß die Annahme ausgeschlossen erscheint, sie seien auf irgendeine Weise eingewandert. Es sind dies namentlich die Erdbeere, die Himbeere, die Belladonna und die Besenpflanze (*Spartium scoparium*). Man kann sich diese Erscheinung nur dadurch erklären, daß man annimmt, daß der Samen dieser Pflanzen hundert Jahre und länger in der Erde liegen kann, ohne seine Keimkraft zu verlieren. Sowie genügend Licht hinzutritt, geht der Samen auf.

Dem früheren Forstmeister A. Kayser dahier gelang es, dies für *Spartium scoparium* nachzuweisen. Ein auf sandigem Boden stehender etwa hundertjähriger Buchenbestand wurde abgetrieben. Die Besenpflanze erschien daselbst sofort in unglaublichen Mengen, so daß sie sogar entfernt werden mußte, weil sie sonst die jungen Buchen erstickt haben würde. Dabei waren weit und breit in der Umgebung keine Besenpflanzensamen vorhanden gewesen. Forstmeister Kayser faßte deshalb den Gedanken, der Samen müsse 100 Jahre in der Erde gelegen haben. Er machte folgenden Versuch. In dem ebenfalls etwa 100 Jahre alten, noch nicht angehauenen, also ganz dunklen Nebenbestande ließ er an einer Stelle Laub- und Humusdecke entfernen und den leichten sandigen Boden durch ein feines Sieb werfen. Es blieb eine Anzahl von den bekanntlich ziemlich großen Samen des *Spartium scoparium* zurück, und zwar in jedem Zustande der Erhaltung, von fast verwitterten bis zu solchen, welche vollständig unversehrt waren. Er machte hiermit die Keimprobe und fand, daß etwa 30% dieses Samens noch keimfähig waren.

Was für diese Pflanze gilt, wird auch sicher für die anderen genannten Pflanzen angenommen werden können, nur wird dies bei der Kleinheit der betreffenden Samen schwer nachzuweisen sein. [849]

Wächtersbach, den 15. August 1915.

Friedrich Wilhelm, Fürst zu Ysenburg u. Büdingen.

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Elektromagnete in der praktischen Medizin\*).** Die Anwendung von Elektromagneten zur Entfernung von Fremdkörpern aus dem Auge ist in der Heilkunde schon längst bekannt. Der Weltkrieg legt den Gedanken nahe, das Verfahren auch auf die Kriegschirurgie auszudehnen und die magnetische Extraktion in den Körper eingedrungener Granatsplitter oder Stahlmantelgeschosse vorzunehmen. Prof. Payr, Leipzig, setzt jedoch keine großen Hoffnungen auf diese Methode. Das Röntgenverfahren und die chirurgische Technik seien so fein ausgebildet, daß alle Splitter, die überhaupt entfernt werden müssen, mit dem Messer ebenso sicher wie mit dem Magneten zu erreichen seien. Bereits eingehellte und eingekapselte Geschosse lasse man an Ort und Stelle, da bei der gewaltigen Anziehungskraft der Elektromagnete ihre Entfernung nur unter gewaltsamer Zerreißung gesunder Gewebe möglich wäre. Nur bei Hirnverletzungen sei

\*) Die Naturwissenschaften 1915, S. 391.



die Entfernung geboten, da Granatsplitter durch mitgerissene Bakterien leicht einen Hirnabszeß verursachen. Magnetische Extraktion sei jedoch auch in diesem Falle nur dann zulässig, wenn ein Schußkanal vorhanden ist.

Hat also in der Kriegschirurgie der Magnet nicht ganz das erfüllt, was von ihm erwartet werden konnte, so hat Prof. P a y r ihm kürzlich ein ganz neues Anwendungsfeld erschlossen. Er hat ein Verfahren zur Diagnose und Behandlung von Erkrankungen des Darm- und Magenkanales ausgearbeitet, was darauf beruht, nach Einführung unschädlicher Eisenverbindungen in den Darmkanal durch Einwirkung eines starken Elektromagneten durch die Bauchdecke hindurch Lageveränderungen an den betreffenden Organen hervorzurufen. Der hierzu erforderliche Apparat wurde von der Firma Siemens & Halske nach exakten Berechnungen von Prof. du Bois konstruiert. Er besteht aus einem starken Elektromagneten, der, an einem kräftigen Wandarm in Cardanischem Gehänge befestigt, nach allen Seiten frei beweglich ist und über den Leib des liegenden sowohl als des stehenden Patienten geführt werden kann. Am Arbeitsplatz sind auswechselbare Polschuhe von zweckentsprechender Gestalt angebracht. Als unschädliche ferromagnetische Substanz dient außer *Ferrum reductum* vorwiegend *Ferrum oxydulatum*,  $Fe_3O_4$ , das den Hauptbestandteil des in der Röntgentechnik bekannten Kontrastmittels „Diaphanit“ bildet. Bei Behandlungen des Dünndarms wird Diaphanitkakao in Gaben von 60, 80 oder 100 g gereicht, für den Dickdarm kommt ein Eiseneinlauf in Anwendung. Schwache Ströme von 5—6 Ampere dienen zum Sammeln des Eisenmaterials, stärkere von 8, 12, 18 Ampere sind Arbeitsströme. Die Lageveränderungen an den mit Eisen beschickten Teilen sind so erheblich, daß sie nicht nur mit der Hand zu fühlen, sondern sogar zu sehen sind. Zugleich lassen sie sich im verdunkelten Raume auf dem Röntgenschirm kontrollieren, da alle Eisenverbindungen, ebenso wie das bisher übliche Wismutkarbonat, die zu untersuchenden Teile abgrenzen.

Das Verfahren ist von hohem diagnostischen Wert. Vorhandensein, Ausdehnung und Örtlichkeit von Verwachsungen des Bauchfelles mit Teilen des Darm- und Magenkanales lassen sich mit Sicherheit feststellen. Es eignet sich jedoch auch zur Behandlung von Darmkrankheiten. Die Peristaltik kann durch eine Art elektromagnetischer Darmmassage angeregt werden; Verklebungen infolge von Operationen lassen sich, soweit sie noch nicht fest geworden sind, lösen. Nachteilige Wirkungen auf die Patienten haben sich bei sorgfältiger Handhabung nicht gezeigt. L. H. [949]

**Das automatische Gewehr der Kanadier.** Im Gegensatz zu sämtlichen kriegführenden Truppen, die alle mit Mehrladegewehren mit festen oder ansteckbaren Magazinen, die durchschnittlich 5—8 Patronen enthalten, ausgerüstet sind, führen die kanadischen Truppen automatische Gewehre mit einem Magazin von 15 Patronen.

Die Vorteile eines derartigen Gewehres sind nicht unerheblich. Von den sämtlichen Handhabungen eines Mehrladegewehrs bleibt nur das Abfeuern der Waffe und das Füllen des leergeschossenen Magazins, während das Öffnen des Verschlusses, Auswerfen der Hülse der abgefeuerten Patronen, Einführen einer neuen Patrone in den Lauf, Schließen des Verschlusses

und Spannen des Schlosses selbsttätig durch die Kraft des Rückstoßes bewirkt wird. Der Schütze ist daher in der Lage, seine ganze Aufmerksamkeit auf das Zielen zu konzentrieren. Das Absetzen des Gewehrs kommt in Wegfall, und der Soldat ist jederzeit in Feuerstellung. Die Kampfkraft wird auf diese Weise wesentlich gesteigert. Nicht nur, daß dieses Gewehr ein schnelleres Abfeuern gestattet, auch die körperliche Anstrengung ist bei Handhabung dieser Waffe wesentlich geringer. Während bei den allgemein eingeführten Gewehren nach ca. 150 Schuß eine Ermüdung des Schützen eintritt, die Hände durch die Ladegriffe steif geworden sind, die Schulter durch die Rückstöße wie zerschlagen ist und dadurch eine allgemeine Verminderung der Zielsicherheit hervorgerufen wird, können mit dem selbsttätigen Gewehr 300—500 Schuß, vorausgesetzt, daß hinreichend Munition vorhanden ist, ohne allzu große Anstrengung abgefeuert werden.

Der Grund, weshalb dieses Gewehr, trotz der enormen Vorteile — von denen nur ein schnelleres Abfeuern der Waffe verbunden mit der Möglichkeit eines ruhigeren Zielens erwähnt zu werden braucht —, außer von einem verschwindend kleinen Truppenteil bei keiner der verschiedenen Armeen Verwendung findet, liegt zunächst darin, daß bei einem Militärgewehr möglichste Einfachheit der Konstruktion, leichte Handhabung und Unterhaltung der Waffe von ausschlaggebender Bedeutung sind. Weiter aber muß in Betracht gezogen werden, daß das automatische Gewehr durch seine komplizierte Konstruktion erheblich höhere Anschaffungskosten verursacht, daß ferner durch die Möglichkeit des schnelleren Abfeuerns von Schüssen eine starke Erhöhung des Munitionsverbrauchs eintreten würde. Den unbestreitbaren Vorteilen dieser Waffe stehen daher Kompliziertheit und Empfindlichkeit im Gebrauch, bedeutend höhere Anschaffungskosten bei gleichzeitig rascherer Abnutzung sowie ein enorm gesteigerter, mit den besseren Schießergebnissen nicht im Einklang stehender Munitionsverbrauch als nicht zu unterschätzende Nachteile gegenüber. V. J. B. [971]

**Krieg und Seefischerei.** Daß dem Weltbrand vielleicht auch eine gute Seite abzugewinnen sei, glauben unsere Fischer der Wasserkante und die wissenschaftlichen Autoritäten der Seefischerei. Man hat schon wiederholt auf die Überfischung der Nordsee hingewiesen oder sie wenigstens befürchtet und aus ihr die stetig sinkende Meeresbeute zu erklären gesucht. Vielleicht wird das Kriegsjahr hierin eine Art Wandel schaffen. Über die Seezungen selbst veröffentlichte E. E h r e n b a u m kürzlich eine Monographie (*Beiheft z. Jahrb. der Hamburg. Wiss. Anstalten* Bd. 31, für 1913), welcher wir entnehmen, daß dieser Fisch ja wohl der feinste, wohlschmeckendste und höchstbezahlte Vertreter unter den Meeressischen ist. Die Nordsee liefert bei weitem die größten Mengen dieses Wasserbewohners, und zwar sind es hauptsächlich die Tiefengebiete von 20 bis zu 60 m. Merkwürdig ist der Umstand, daß am Tage durchweg weniger Zungen als des Nachts gefangen werden. Das Nahrungsbedürfnis ist neben den Erfordernissen des Laichgeschäfts mitbestimmend für die regelmäßigen Wanderungen in flacheres und zurück in tieferes Wasser, welche unsere Zungen im Laufe des Jahres regelmäßig ausführen. An sich können die Seezungen



eine stattliche Größe und demgemäß vermutlich ein ziemlich erhebliches Alter erreichen; genaue Daten ließen sich bisher nicht auffinden. Neben der eigentlichen Seezunge bevölkert noch eine kleine Zahl von Verwandten die nordeuropäischen Meere, die aber keine rechte Rolle neben diesem Könige der Tafelfische spielen.

E. R. [904]

Das Fugugift der Familie *Gymnodontes*. Von den tierischen Giften dürfte wohl das Fischgift der Gymnodonten, das die Fische schon unzweifelhaft bei Lebzeiten in sich erzeugen, und das bei den Japanern Fugugift heißt, von sehr starker und wirksamer Eigenschaft sein. Auf diese im Meere lebenden Fische sind die Vergiftungen in China, Neukaledonien und Japan zurückzuführen. In Japan kommen ungefähr fünf giftige Tetrodonarten vor, von denen die sogenannten *Fugu*, *Tetrodon Pardalis* und *Tetrodon rubripes* sehr gefürchtet sind. Da nun die Vertreter dieser Fischsippe in Körperbau sowie Lebensweise besondere hervortretende Merkmale aufweisen, so erscheint es angebracht, zunächst hierüber einige Worte zu sagen.

Die *Gymnodontes* (Nacktzähner, auch Bläher genannt), zur Ordnung *Plectognathi* gehörig, sind einmal dadurch bemerkenswert, daß im Maule Zwischen- und Oberkiefer fest miteinander verwachsen sind. Was aber zu den auffälligsten Erscheinungen gehört, sind ohne Frage die Zähne, die im Ober- und Unterkiefer miteinander verschmolzen und mit einer elfenbeinartigen Masse überzogen sind. Die Zähne liegen frei zutage und bilden in beiden Kinnladen je eine scharfe Leiste, einem Papageischnabel ähnlich.

Zu den weiteren Eigentümlichkeiten zählt zweifelsohne der sackartige Anhang der Speiseröhre, der sich zum großen Teil unter der Haut über die Bauchfläche erstreckt. Bei bestimmten Fällen, wohl in Gefahr, füllt das Tier den Anhang mit Luft und läßt sich dann auf dem Rücken aufgebläht wie eine Kugel an der Oberfläche des Wassers treiben. Einige Fischarten haben glatte Haut, während andere dagegen gänzlich mit starken Stacheln bewehrt sind. Ihre Heimat sind die tropischen Meere, einzelne leben auch in den Küstenflüssen der warmen Zonen.

Zwei bekanntere Arten mögen hier noch aufgeführt werden, und zwar von der Gattung *Diodontidae* — *Diodon hystrix*, der gemeine Igelfisch im Atlantischen Ozean lebend, von der Gattung *Tetrodontidae*: — *Tetrodon Fahaka*, der *Fahak* der Araber, der in der Flußmündung des Nils vorkommt. Letzterer ist von dem *Diodon* dadurch unterschieden, daß der Schnabel in beiden Kiefern durch eine mediane Naht geteilt ist. Auch fossile Reste geben uns Kunde, daß diese Fische einst im Tertiär lebten.

Wie schon anfangs berichtet, haben die Fische ständig sich bildende Giftstoffe in sich, und es ist erwiesen, daß schwere Krankheitserscheinungen nach dem Genuß völlig frischer, unzersetzter Fische entstehen. Das Gift ruft Erbrechen, Atemnot und schließlich eine zum Tode führende Lähmung hervor. Fast die meisten Spezies von *Tetrodon* enthalten das starkwirkende Gift, und man hat gefunden, daß der Eierstock als das giftigste Organ anzusehen ist. Auch im Blute, in den Hoden, sowie im Darm und in der Leber findet sich das Gift; doch frei davon scheinen die Muskeln zu sein.

Bei den seinerzeit vorgenommenen Untersuchungen des Rogens von *Tetrodon vermicularis* ergab sich, daß das Gift weder ein Ferment, noch eine organische

Base oder ein Toxalbumin ist. Um nun den wirksamen Stoff darzustellen, wurden — nach F a u s t „*Tierische Gifte*“ — die frischen Eierstöcke zunächst mit Äther und absolutem Alkohol und darauf mit destilliertem Wasser ausgezogen. Nach weiterem Behandeln der Extrakte mit verschiedenen Reagenzien blieb aus dem letzten Filtrat ein in absolutem Alkohol unlöslicher Rückstand. Dieser bildete eine amorphe, gelblich gefärbte Masse, die als sehr giftig befunden wurde.

Nach weiterer Analyse gelang es, zwei starkgiftig wirkende Körper nachzuweisen und zu isolieren, nämlich:

Tetrodonin, welches in farblosen Nadeln kristallisiert, in Wasser löslich ist und neutral reagiert und zweitens: Tetrodonsäure, eine Substanz von amorpher Beschaffenheit und saurer Reaktion.

Zum Schluß sei noch ein Süßwasserfisch in Mitteleuropa, die *Barbe*, erwähnt, deren Rogen, namentlich bei der Laichzeit, in geringerem Maße leichtere Vergiftungen, und zwar die sogenannte Barbencholera, hervorruft.

Arthur Schulz, Apotheker. [541]

Über die Verteilung der Niederschläge in Norddeutschland gibt Prof. G. H e l l m a n n eine neue, auf einen 20 jährigen Beobachtungszeitraum und die Aufzeichnungen von 2647 Regenstationen sich stützende Übersicht\*). Hiernach beträgt für das Gebiet der preussischen Monarchie einschließlich Thüringens und der kleineren norddeutschen Staaten die mittlere Niederschlagshöhe 638 mm im Jahr. Unter den einzelnen Provinzen sind am trockensten Posen und Westpreußen mit Jahresmengen von nur 509 bzw. 536 mm, am regenreichsten die Rheinprovinz und Westfalen mit 767 bzw. 807 mm. Was den Anteil der verschiedenen Niederschlagsstufen am Gesamtgebiet betrifft, so sind am ausgedehntesten die Stufen von 500 bis 600 mm und von 600 bis 700 mm, auf die 36,7 bzw. 30,6% der Gesamtfläche entfallen. Weniger als 500 mm im Jahr erhalten 6,6%, über 1000 mm 1,9% des norddeutschen Gebietes. Den größten Umfang erreichen die Trockengebiete unter 500 mm in Posen, wo sie 42,4% der gesamten Provinz einnehmen; andererseits bilden die Gebiete mit einer Regenhöhe von mehr als 800 mm in Westfalen 34,8% der Gesamtfläche. Gleichwohl finden wir den regenreichsten Ort Norddeutschlands nicht in Westfalen, sondern im Harz. Hier schien bisher der Gipfel des Brockens mit 1700 mm die größte Niederschlagshöhe aufzuweisen, doch dürften nach neueren Messungen im obersten Tale der Sieber fast ebenso große Mengen fallen. Wie der niederschlagsreichste, so kann heute auch der trockenste Punkt Norddeutschlands noch nicht mit Sicherheit bezeichnet werden. Die geringsten Regenmengen wurden bisher in Kruschwitz am Nordende des Goplosees im Kreise Hohensalza mit 416 mm und in Schwetz an der Weichsel mit 420 mm beobachtet, wahrscheinlich gibt es aber im Kulmer Land manchen gleich regenarmen Ort. Die Gegend zeichnet sich durch einen intensiven Zuckerrübenbau aus, der in allen Trockengebieten Ostdeutschlands vorzüglich gedeiht, da hier eine hohe Sonnenscheindauer mit der Regenarmut verbunden ist. Aus dem gleichen Grunde sind die trockensten Gebiete in Hessen-Nassau und der Rheinprovinz, der Rheingau und das untere Nahetal, dem Weinbau am günstigsten.

[733]

\*) Sitzungsberichte der Kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften 1914, S. 980—990.



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1356

Jahrgang XXVII. 4

23. X. 1915

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Geschichtliches.

Aus der Geschichte des Steinkohlenbergbaues\*). Im Jahre 1800 betrug die gesamte Gewinnung an Steinkohle kaum 15 Millionen t, im Jahre 1850 wurden 75 Millionen t gefördert, 1900 mehr als das Zehnfache, nämlich 766 Millionen t, und im Jahre 1910 war die Förderung bis auf 1164 Millionen t gestiegen. 1800 lieferte England mit etwa 10 Millionen t  $\frac{2}{3}$  der Gesamtförderung, während auf Belgien 2,5 Millionen t, auf Deutschland und Frankreich je etwa 1 Million und auf andere Länder 0,5 Millionen t entfielen. Bis zum Jahre 1850 konnte England seine Steinkohlenförderung vervielfachen und behielt damit weitaus die Führung, während die Vereinigten Staaten erst 3,5 Millionen t lieferten. Schon im Jahre 1809 wurde aber Englands Steinkohlenbergbau von dem der Vereinigten Staaten überflügelt, die heute 40% der Gesamtförderung liefern. Auch der deutsche Steinkohlenbergbau überholt mit seiner jährlichen Produktionssteigerung um etwa 9 Millionen t den englischen, dessen Förderung jährlich nur mehr um etwa 3,5 Millionen t steigt. Die schon 1712 zur Wasserhebung in den Kohlengruben verwendete *Newcomen*sche Dampfmaschine wurde erst vom Jahre 1780 ab auch als Fördermaschine verwendet, und erst um 1835 kamen die in besonderen Führungen laufenden Förderkörbe auf. Um diese Zeit begannen auch die Drahtseile den früher ausschließlich benutzten Förderseilen aus Hanf Konkurrenz zu machen, und erst 1864 begann man Zentrifugalventilatoren zur Bewetterung von Kohlengruben zu verwenden. — Noch um die Mitte des 18. Jahrhunderts war der gesamte Steinkohlenbergbau außerordentlich primitiv. Außer den eisernen Werkzeugen der Hauer, die damals eine viel größere Rolle spielten als heute, weil man die Sprengarbeit noch kaum kannte, kam nur sehr wenig Eisen in die Gruben hinein, die Kohlen wurden innerhalb der Grubenbaue in Körben getragen oder auf hölzernen Gleisen auf Schlitten transportiert, selbst die Pumpenleitungen wurden größtenteils noch aus Holz hergestellt. — Die Tiefe, aus der die Steinkohle heraufgebracht wird, hat sich im letzten Jahrhundert mehr als vervierfacht; um 1800 gingen die tiefsten Schächte nicht über 275 m, um 1850 war man in wenigen Einzelfällen auf wenig über 500 m gekommen, und heute sind Teufen von 1100 m und darüber längst keine Seltenheit mehr. — Die Gefahren des Steinkohlenbergbaues haben sich gegen früher ganz wesentlich vermindert. In dem Jahrzehnt 1851—1860 betrug die Zahl der tödlichen Unfälle

\*) *Feuerungstechnik* 1915, S. 191, nach *The Colliery Guardian*.

unter Tage — die *Davy*sche Sicherheitslampe war schon gegen 1815 eingeführt worden — auf je 1000 Arbeiter 4,888, von 1901—1910 nur noch 1,499. — Trotz aller Verbesserungen der technischen Hilfsmittel des Steinkohlenbergbaues ist aber der Preis der Kohle beständig gestiegen, ganz besonders seit den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts, und das dürfte damit zusammenhängen, daß bei ständiger Verkürzung der Arbeitszeit der Grubenarbeiter die Leistungen derselben stark gesunken sind. Noch im Jahre 1896 entfiel auf den Kopf der unter Tage in 10stündiger Schicht arbeitenden Belegschaft eine Jahresförderung von etwa 483 t Kohle, während schon im Jahre 1906 bei 8stündiger Schicht nur noch etwa 374 t pro Kopf und Jahr gefördert wurden, und im Jahre 1912 nur noch 311 t.

—n. [756]

### Bergwesen.

Die *Privatbergregale*. Seitdem die staatlichen Bergwerksabgaben außer Hebung gesetzt sind, unterliegt der Bergbau bekanntlich dem Besteuerungsrecht der Gemeinden, und zwar der Gemeindesteuer vom Gewerbebetrieb und vom Einkommen. Neben dieser öffentlichen Besteuerung hat sich aus der Vorzeit noch eine private Besteuerung, d. h. eine solche, die nur einer Privatperson zugute kommt, in die Jetztzeit hinübergerettet. Sie ist der Ausfluß des *Bergregals*, jenes Instituts des früheren deutschen Rechtes, das aus der Anschauung hervorgegangen ist, daß die unter der Erdoberfläche lagernden Schätze nicht dem Grundeigentümer, sondern dem Kaiser bzw. dem Landesherrn gehörten, und daß nur diesem ein Recht auf Gewinnung der Schätze zustehe. Dieses Recht war von dem Staate auch einigen vormaligen unmittelbaren deutschen Reichsständen für ihre standesherrlichen Gebiete zugestanden worden als sog. *Privatbergregale*. Es umfaßt heute das Recht der Verleihung der Berggerechtsame bzw. auf vorzugsweise Verleihung, das Recht der Bergpolizei und das Recht des Bergzehnten, der Besteuerung.

Die Besteuerung verschafft heute einigen Standesherrschaften eine sehr erhebliche Einnahme, die zudem noch den großen Vorzug hat, daß sie, ohne irgendwelche Ausgaben zu verursachen, sich von Tag zu Tag steigert, da die Tonnenförderung der Steinkohlengruben, die der Besteuerung zugrunde gelegt wird, sich zusehends von Jahr zu Jahr in Deutschland steigert. Die bekanntesten dieser Privatregale in Deutschland sind das Regal der Standesherrschaft *Beuthen-Tarnowitz*, des Fürsten *Salm-Salm*, des Fürsten



Bentheim-Steinfurt, des Herzogs von Arenberg und des ehemaligen Zisterzienserklosters Haina. Das ertragreichste Regal ist dasjenige des Herzogs von Arenberg. Der Regalbezirk liegt in der Provinz Westfalen, und da er Gegenden umfaßt, deren bergbauliche Entwicklung sich in kommender Zeit noch sehr steigern wird, wird sich gleichzeitig damit auch die Einnahme des Regalherrn aus seinem Recht noch wesentlich erhöhen. Im Jahre 1914 mußten ihm achtzehn Bergwerksgesellschaften Abgaben zahlen, darunter auch der preußische Fiskus. Im Jahre 1866 brachte das Regalrecht dem Herzog nur erst 379 M. ein, im Jahre 1904 waren es 816 277 M., zehn Jahre später, im Jahre 1914, 1 850 406,18 M., hiervon kamen 321 854,50 M. Bergwerksabgaben auf den preußischen Fiskus.

Ws. [739]

**Der Braunkohlenbergbau Deutschlands im Jahre 1914.** Nach den nunmehr vollständig vorliegenden statistischen Zahlen über die Braunkohlenproduktion im Deutschen Reiche betrug die Gewinnung von Rohbraunkohle im Jahre 1914 83,95 Millionen Tonnen gegen 87,12 Millionen Tonnen im Jahre 1913. Die Abnahme stellt sich somit auf 3,17 Millionen Tonnen oder auf nur 3,63%. Das ist zweifellos ein sehr günstiges Ergebnis in Anbetracht der außergewöhnlichen Verhältnisse. Wie sich die Gesamtförderung auf die einzelnen Braunkohlengebiete verteilt, ergibt sich aus nachfolgender Tabelle, in die wir gleichzeitig die Braunkohlenbrikettproduktion und die Anzahl der Brikettpressen mit aufgenommen haben:

Braunkohlenproduktion Deutschlands  
im Jahre 1914.

|                                | Rohkohlen  | Braunkohlenbriketts | Pressen |
|--------------------------------|------------|---------------------|---------|
|                                | t          | t                   |         |
| <b>Oberbergamtsbezirke:</b>    |            |                     |         |
| Bonn . . . . .                 | 19 601 991 | 5 443 633           | 452     |
| Halle a. S. . . . .            | 45 151 195 | 11 312 278          | 766     |
| Clausthal . . . . .            | 976 021    | 121 978             | 14      |
| Breslau . . . . .              | 1 694 454  | 423 115             | 29      |
| Preußen . . . . .              | 67 423 661 | 17 301 004          | 1 261   |
| Im Vorjahre . . . . .          | 70 255 744 | 17 727 827          | 1 196   |
| <b>Berginspektionsbezirke:</b> |            |                     |         |
| München . . . . .              | 791 170    | —                   | —       |
| Bayreuth . . . . .             | 809 529    | —                   | —       |
| Bayern . . . . .               | 1 600 699  | 147 974             | 18      |
| Im Vorjahre . . . . .          | 1 895 495  | 75 263              | 7       |
| <b>Berginspektionsbezirke:</b> |            |                     |         |
| Dresden . . . . .              | 1 329 651  | —                   | —       |
| Leipzig . . . . .              | 4 968 405  | —                   | —       |
| Sachsen . . . . .              | 6 298 056  | 1 532 798           | 110     |
| Im Vorjahre . . . . .          | 6 316 468  | 1 433 242           | 118     |
| Sachsen-Altenburg . . . . .    | 4 796 843  | 1 430 274           | 93      |
| Im Vorjahre . . . . .          | 4 910 000  | 1 442 755           | 89      |
| Braunschweig . . . . .         | 2 238 106  | 676 105             | 30      |
| Im Vorjahre . . . . .          | 2 183 000  | 479 478             | 30      |
| Anhalt . . . . .               | 1 180 278  | 164 504             | 17      |
| Im Vorjahre . . . . .          | 1 474 000  | 209 503             | 19      |
| Hessen . . . . .               | 402 453    | 19 273*)            | 4       |
| Im Vorjahre . . . . .          | 429 000    | 24 281              | 4       |
| Übrige Staaten . . . . .       | 10 444     | —                   | —       |
| Im Vorjahre . . . . .          | 11 000     | —                   | —       |
| Deutsches Reich . . . . .      | 83 950 540 | 21 271 932          | 1 542   |
| Im Vorjahre . . . . .          | 87 474 687 | 21 392 349          | 1 463   |

In der Rohkohlegewinnung zeigt sich also mit Ausnahme von Braunschweig überall eine Abnahme in der Gewinnung, während in der Herstellung von Braunkohlenbriketts einige Bezirke eine nicht unerhebliche Steigerung aufweisen.

\*) Geschätzt.

In den wichtigsten Bezirken stellt sich die Abnahme (—) bzw. Zunahme (+) in Millionen Tonnen folgendermaßen:

|                             | Rohkohlen | Briketts | Pressen |
|-----------------------------|-----------|----------|---------|
| <b>Oberbergamtsbezirke:</b> |           |          |         |
| Bonn . . . . .              | -0,73     | -0,38    | +49     |
| Halle a. S. . . . .         | -1,35     | +0,07    | +16     |
| Breslau . . . . .           | -0,61     | -0,09    | ± 0     |
| Preußen . . . . .           | -2,83     | -0,42    | +65     |
| Bayern . . . . .            | -0,29     | +0,07    | +11     |
| Sachsen . . . . .           | -0,02     | +0,09    | +1      |
| Braunschweig . . . . .      | -0,41     | +0,19    | ± 0     |
| Sachsen-Altenburg . . . . . | -0,12     | -0,01    | +4      |
| Anhalt . . . . .            | -0,29     | -0,04    | -2      |

Hieraus ergibt sich, daß die Produktion an Braunkohlenbriketts trotz der außergewöhnlichen Verhältnisse in einigen Bezirken eine nicht unwesentliche Steigerung erfahren hat. Am günstigsten hat Sachsen abgeschnitten; es hat rund 90 000 t Briketts mehr hergestellt als im Jahre 1913, dabei hat sich die Zahl der Brikettpressen nur um eine vermehrt. Nicht viel zurück in der Brikettproduktion stehen Bayern und der Bezirk Halle a. S., die beide je 70 000 t mehr produziert haben. Allerdings hat sich ihre Anzahl der Pressen nicht unwesentlich erhöht. Halle hat gegen 1913 16 Pressen und Bayern 11 Pressen mehr. Der Bezirk Bonn hat am schlechtesten abgeschnitten. Trotz einer Vermehrung seiner Brikettpressen um 49 hat er doch über  $\frac{1}{4}$  Millionen Tonnen weniger an Briketts hergestellt als im Jahre 1913. Diese Erscheinung kann nicht weiter wundernehmen. Der Bonner Bezirk liegt in der Grenzmark, an deren Grenzen gleich zu Beginn des Krieges die wuchtigen Schläge gegen unsere Feinde im Westen geführt werden mußten. Naturgemäß mußte auch dieser Bezirk von der Mobilmachung und den nachfolgenden Maßnahmen, die die Sicherung unserer Grenzen erforderte, weit mehr betroffen werden als die Bezirke, die fernab im sicheren Zentrum des Reiches liegen.

Ws. [952]

### Schiffbau.

Neue Anwendungsmöglichkeiten für Beton im Schiffbau\*). Nachdem man vielfach mit gutem Erfolge ganze Schiffgefäße aus Eisenbeton hergestellt hat, ist es neuerdings in den Vereinigten Staaten versucht worden, den Bleikiel eines 10 m langen und 3 m breiten Segelfahrzeuges durch einen solchen aus Beton zu ersetzen, und die damit erzielten Ergebnisse sollen durchaus befriedigt haben, da der Kiel auch nach mehrfachen Grundberührungen keine Spuren von Beschädigungen aufgewiesen hat. Der Hauptvorteil eines Betonkiesels gegenüber einem solchen aus Blei ist der billige Anschaffungspreis, denn während der erwähnte Kiel im Gewicht von etwa 1100 kg in der Ausführung aus Beton nur etwa 100 M. kostete, würde derselbe Kiel aus Blei ungefähr das Neunfache gekostet haben. — Infolge dieses billigen Preises will die Marine der Vereinigten Staaten den Versuch machen, Beton auch als Hinterlage für Panzerplatten an Stelle des bisher für diesen Zweck verwendeten teureren und besonders mit Kriegsbeginn stark im Preise gestiegenen Teakholzes zu verwenden. Auf der Staatswerft in Neuyork haben entsprechende Vorversuche stattgefunden, und das dort im Bau befindliche Großkampfschiff „New York“ erhält für vier Panzerplatten Hinterlagen aus Beton.

—n. [941]

\*) Schiffbau 1915, S. 647.



**Neuere Tankdampfer für Öltransport mit zylindrischen Ölbehältern.** Während bei den bisher gebräuchlichen Tankdampfern die Olladung direkt in die Laderäume gepumpt wurde, die ähnlich wie die Laderäume bei gewöhnlichen Frachtdampfern ausgebildet, d. h. durch die Außenhaut des Schiffskörpers begrenzt und durch entsprechende Quer- und Längsschotten voneinander getrennt sind, hat man neuerdings in Amerika einige Tankdampfer nach Plänen von M. J a c k in Neuyork gebaut\*), bei denen die Olladung in zylindrischen, in den Schiffskörper eingebauten besonderen Behältern untergebracht wird. Diese Behälter haben einen Durchmesser, der ungefähr der Breite des Schiffes entspricht, während sie in der Höhe vom Schiffsboden bis unter Deck reichen. Mit den Schiffspannen bzw. mit der Außenhaut, mit dem Schiffsboden, dem Deck und untereinander sind diese Behälter fest verbunden, so daß sie mit dem Schiffskörper ein starres Ganzes bilden, und da alle diese Verbindungswände öldicht hergestellt sind, bilden auch die zwischen je zwei Behältern und der Außenhaut verbleibenden Zwickel noch wasser- und öldichte Laderäume, die zur Aufnahme gewöhnlicher Ladung oder von Öl in Fässern Verwendung finden. Der Vorteil dieser neueren Tankdampfer gegenüber den älteren liegt einmal darin, daß der Schiffskörper und besonders die Außenhaut nicht in der besonders sorgfältigen und verstärkten Bauart hergestellt zu werden brauchen, wie sie für Öltankdampfer bisher üblich war, dann aber auch in der leichten Zugänglichkeit aller Teile des Schiffes, dessen vom Wasser und vom Öl bespülte Flächen zum weitaus größten Teil für die Besichtigung und Instandhaltung bequem zugänglich bleiben, auch dann, wenn das Schiff beladen ist. Die Bauart der neuen Tankdampfer ist von J a c k soweit durchgebildet, daß auch gewöhnliche Frachtdampfer ohne Schwierigkeiten nachträglich mit den zylindrischen Behältern versehen und damit in Öltransportschiffe umgewandelt werden können.

W. B. [890]

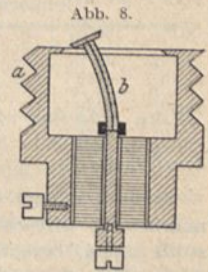
**Rettungsboote aus Papier für Unterseeboote.** Zur Rettung aus Unterseebootsgefahr hat der japanische Admiral Y o k o y a m a Boote aus Papier hergestellt, das aus der Faser des Maulbeerbaumes gewonnen wird. Es ist wunderbar zähe und dauerhaft und eignet sich vorzüglich für den beabsichtigten Zweck. Die Schwierigkeit besteht darin, das Papier wasserdicht zu machen. Es gelang dies nach einem besonderen chemischen Verfahren, wodurch das Papier nicht nur wasserdicht, sondern auch noch stärker in der Faser wird. Zwei aufeinander geleimte Blätter derart vorbereiteten Papiers können von zwei auf entgegengesetzten Enden ziehenden Personen nicht zerrissen werden. Dieses wasserdichte Papier kann mehrere Stunden unter Wasser bleiben, ohne eine Beeinträchtigung in seiner Festigkeit zu erfahren. Nach verschiedenen Versuchen, ein Boot zu konstruieren, ging Y o k o daran, mehrere röhrenähnliche Luftsäcke zu fertigen und sie floßähnlich nebeneinander anzuordnen. Das ganze Floß läßt sich auf einen Kubikfuß Raum verpacken. Da der in einem Unterseeboote zur Verfügung stehende Raum ja ohnehin zu klein ist, um besondere Vorkehrungen für die Rettung der Besatzung zu treffen, so dürfte es sicherlich von Vorteil sein, ein Boot mitzuführen, das man luftkissenähnlich zusammenlegen kann.

[1005]

\*) *Schiffbau* 1915, S. 603.

## Automobilwesen.

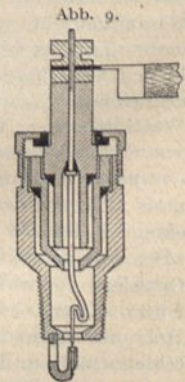
**Neue Zünderkonstruktionen für Explosionsmotoren.** (Mit zwei Abbildungen.) Dr. R o h l f hat eine neue Hochspannungszündkerze angegeben, die vor allem der Forderung entsprechen soll, daß eine Zündkerze bei anlaufendem Motor, also langsam laufendem Magnetinduktor, einen genügend großen Funken erzeugt, der sichere Zündung gewährleistet. Weiterhin erzeugt die neue Zündkerze bei schnellaufendem Motor einen sehr ausgedehnten Funken. Es wird dies dadurch erreicht, daß die Zündkerze sich selbsttätig gemäß der jeweiligen



Zündkerze für Explosionsmotoren nach Dr. Rohlf.

Temperatur verstellt. Die Kerzelektrode besteht gemäß der Abb. 8 aus zwei verschiedenen Materialien von verschiedenem Ausdehnungskoeffizienten ähnlich den Metallthermometern. Je nach der im Gasraum, in den die Elektrode ragt, herrschenden Temperatur ändert sich der Krümmungsradius der Elektrode *b* und damit der Abstand von der zweiten Elektrode, d. h. die Länge der Funkenstrecke. Bei fallender Temperatur nähert sich die Elektrode *b* der Elektrode *a*, bei steigender entfernt sie sich davon. Die Elektrode *b* kann aus zusammengelöteten oder genieteten Doppelblechen aus Stahlmessing, Stahlzink usw. hergestellt werden.

D u f f y gibt eine Zündkerze an, die dem Übelstand abhelfen soll, daß häufige Störungen im Motorbetrieb durch Öl oder Wasser und dadurch hervorgerufene Kurzschlüsse auftreten.



Zündkerze nach Duffy.

Die Kerze weist eine untere Elektrode auf, die gebogen nach aufwärts direkt unter die Öffnung des Zündgehäuses geführt ist. Die Elektrode ist an der Funkenübergangsstelle mit einer kleinen, nach unten durchgeführten und oben schalenförmig erweiterten Bohrung versehen. (Abb. 9.) Die obere Elektrode ist gleichfalls in Schleifenform gebogen. Durch diese Form der Elektrode wird erreicht, daß Öl- und Wassertropfen nicht zur Elektrodenspitze ablaufen, sondern sich in der Schleife sammeln und von dort abtropfen. Tropfen an der unteren Spitze der Elektrode werden durch die Kapillarwirkung des Durchbohrungskanal abgesaugt.

V. J. B. [803]

**Wirtschaftlichkeit des Ersatzes von Benzin als Automobiltreibmittel durch Benzol und Spiritus.** Das früher fast ausschließlich als Automobiltreibmittel verwendete Benzin ist, obwohl es im Preise vor dem Kriege — die heutigen regelwidrigen Verhältnisse müssen natürlich außer Betracht bleiben — nur wenig höher stand, als Benzol und Spiritus, keineswegs der wirtschaftlichste Brennstoff für den Motorwagen. Bei Versuchen von Dipl.-Ing. F r e i h e r r v o n L ö w mit einem 14 pferdigen Motorwagen von 1360 kg Gewicht haben sich die in der nachstehenden Zahlentafel zusammengestellten Werte ergeben, wobei die kurz vor Kriegsausbruch beim Einkauf kleinerer



Brennstoffmengen geltenden Preise zugrunde gelegt sind.

| Brennstoff                | Mit 1 Liter durchfahr. Wegestrecke | Preis für 1 Liter | Für 1 M Brennstoffkosten durchfahr. Wegestrecke |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------|---|
|                           | km                                 | Pfg.              | km  |
| Benzin (rein) . . . . .   | 5,8                                | 38                | 15,7  |
| Benzol (rein) . . . . .   | 7,1                                | 37,5              | 18,9  |
| Benzol-Spiritus-Gemisch   |                                    |                   |   |
| 50% 50% . . . . .         | 7,5                                | 35,8              | 20,9  |
| 33% 67% . . . . .         | 7,2                                | 35,2              | 20,4  |
| 25% 75% . . . . .         | 7,0                                | 34,9              | 20,0  |
| 20% 80% . . . . .         | 6,6                                | 34,7              | 19,0  |
| 17% 83% . . . . .         | 6,0                                | 35,5              | 17,3  |
| Spiritus (rein) . . . . . | 5,4                                | 34,0              | 15,8  |

Danach scheint das Benzol-Spiritus-Gemisch nicht unerheblich wirtschaftlicher, als jeder der drei Brennstoffe allein, besonders aber günstiger als Benzin, so daß unsere Motorfahrer nicht nur in die Taschen der Allgemeinheit, sondern auch merkbar in ihre eigene wirtschaften, wenn sie sich nach dem Kriege vom Benzin abwenden.

W. B. [1942]

### Verkehrswesen.

Der Verkehr im Panamakanal. In dem ersten Halbjahr seit der Eröffnung des Panamakanals, in der Zeit vom 15. August 1914 bis 14. Februar 1915, haben dem *Canal Record* zufolge 496 Schiffe den Kanal durchfahren, 252 nach Osten, 244 nach Westen. Das Gesamtgewicht der beförderten Waren betrug 2 367 144 t; es verteilte sich fast gleichmäßig auf die beiden Verkehrsrichtungen. Von dem Gesamtgewicht entfielen 41% auf den Verkehr zwischen der Ost- und Westküste der Vereinigten Staaten. 21% wurden von einem der westlichen Häfen der Union nach einem europäischen Hafen oder umgekehrt befördert, nochmals 21% von der südamerikanischen Westküste nach einem Hafen der Vereinigten Staaten oder Europas, 12% von den Küsten des Atlantischen Ozeans nach Ostasien. Die wichtigsten durch den Kanal beförderten Güter waren Getreide, Salpeter, Kohle, Petroleum, Holz und Baumwolle. Diese sechs Warengattungen bildeten nahezu den dritten Teil des gesamten Güterverkehrs. — Vergleichsweise sei bemerkt, daß der Suezkanal im Jahre 1914 von 4228 Schiffen benutzt wurde; in den letzten fünf Monaten war dabei infolge des Krieges ein Rückgang um rund 40% gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. (*Weltwirtschaft* 1915/16, Nr. 4/5.)

[1920]

### Verschiedenes.

Eine neue Schutzvorrichtung für Giftflaschen. (Mit einer Abbildung.) Vor einiger Zeit berichtete der *Prometheus* über verschiedene von amerikanischer Seite vorgeschlagene Schutzvorkehrungen, z. B. Glöckchen oder aus dem Kork hervorsteckende Nadelspitzen, die einer Verwechslung von Giftflaschen vorbeugen sollen. Diese Mitteilung hat die Veranlassung zu einer weiteren Erfindung gegeben, die sich in der Praxis schon gut bewährte. Wie uns Herr X. K r e t z in Straßburg i. E. schreibt, hat ihn die *Prometheus*-Notiz zur Konstruktion des nebenstehend abgebildeten Giftflaschenschut-

zes „*Securitas*“ angeregt. Die Vorkehrung besteht in einem mit einem Totenkopf versehenen Schutzdeckel, der an einer Federung angebracht ist. Zum Entkorken der Flasche ist dieser Schutzdeckel durch Fingerdruck zur Seite zu schieben; die Federung aber führt den Deckel alsbald nach Freigabe in die ursprüngliche Lage zurück. Die ebenso einfache wie sinnreiche Vorrichtung entspricht in der Tat allen Anforderungen, die man an ein zuverlässiges Schutzmittel stellen muß. Jede Verwechslung ist ausgeschlossen, da die Gefahr auf den ersten Blick erkannt werden muß. Bei Dunkelheit wird man durch das Gefühl gewarnt, das gleiche gilt für schlecht sehende Personen bei Tage. Kindern ist der Inhalt der Flasche unzugänglich oder deren Öffnen doch sehr erschwert. Das Trinken aus der Flasche ist unmöglich. Die Anbringung des Schutzdeckels erfolgt nach der Füllung und Verkorkung der Flasche. Der niedrige Preis gestattet ihre allgemeine Verwendung, besonders auch in der Krankenkassenpraxis. Aus den Kreisen der Ärzte und Apotheker liegen bereits zahlreiche warme Anerkennungen vor.

Abb. 10.

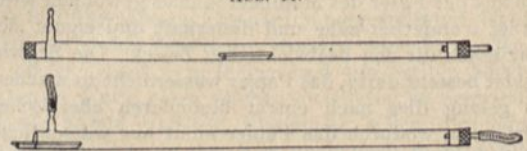


Giftflaschenschutz „*Securitas*“.

[1941]

Porzellanrohre mit Schlauchansatz\*) (mit einer Abbildung) bringt die Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf 39, in den Handel. Diese Rohre werden zu Experimenten und Messungen in irgendwelchen Gasströmen unter Erhitzung verwendet. Z. B. wird der Kohlenstoffgehalt von Stahl- und Eisenarten jetzt durchgängig durch Verbrennen der Proben im Sauerstoffstrom bestimmt. Die bisher zu solchen Zwecken benutzten Porzellanrohre sind einfache glatte Rohre. Will man das Schiffchen mit dem Probegut hineinbringen, so muß jedesmal die Gasleitung an einer Seite entfernt werden. Dieser Übelstand wird, wie Abb. 11 zeigt, bei den neuen Rohren (ges. gesch.) durch einen Schlauchansatz an der einen Seite beseitigt.

Abb. 11.



Porzellanrohr mit Schlauchansatz zur Vermeidung des Auseinandernehmens der Apparatur.

So kann, ohne daß die Apparatur auseinandergenommen wird, mit Leichtigkeit mit dem Schiffchen hantiert werden. — Gleichzeitig liefert die Firma eine neue Art von Schiffchen, die mit einem Deckel versehen sind (ges. gesch.). Dadurch wird das Ausspritzen des Probegutes während der Untersuchung vermieden. Durch dieses Verspritzen setzt sich regelmäßig im Innern des Rohres eine Kruste an, die sich oft so verdickt, daß das Schiffchen nicht mehr hindurchbewegt werden kann. Gleichzeitig ist die Kruste infolge ihrer anderen Ausdehnung vielfach ein Grund des Springens der Rohre.

P. [1781]

\*) *Zeitschrift für angewandte Chemie* 1915 (Aufsatzteil), S. 280.